WIKIPEDIA

Yer

Vikipediya, azad ensiklopediya

Yer — Günəşə yaxınlığına görə Günəş sistemindəki üçüncü planet və həyat aşkar olunan yeganə göy cismidir. Radiometrik tanışlıq və digər dəlillərə görə Yer 4.5 milyard il əvvəl yaranmışdır. Yerin cazibə qüvvəsi kainatdakı digər cisimlərə, xüsusən də Yerin yeganə təbii peyki olan Aya və Günəşə qarşılıqlı təsir göstərir. 365,256 gün ərzində Yer Günəş ətrafında öz orbiti boyu hərəkət edir. Bu müddət ərzində Yer öz oxu ətrafında 365,256 dəfə fırlanır.

Yerin fırlanma oxunun sabit müstəviyə əyilməsinə görə Yerdə fəsillər yaranır. Yer ilə Ay arasındakı qravitasiya qarşılıqlı əlaqəsi qabarma və çəkilmələrə səbəb olur. Yer Günəş sistemindəki ən sıx planetdir və dörd daxili planetin ən böyüyü və ən ağırıdır.

Yerin xarici təbəqəsi (litosfer) milyonlarla ildir ki səth boyunca hərəkət edən bir neçə sərt tektonik plitələyə bölünmüşdür. Yer səthinin təxminən 29%-i qitələr və adalardan ibarət torpaqdır. Qalan 71%-i su ilə, əsasən dünya okeanı və eyni zamanda hamısı birlikdə hidrosferi təşkil edən göllər, çaylar və digər təmiz su mənbələri ilə örtülüdür. Yer kürəsinin qütb bölgələrinin əksəriyyəti Antarktida buz təbəqəsi və Arktikanın dəniz buzları da daxil olmaqla buzla örtülmüşdür. Yerin daxili bərk metal nüvə və yerin maqnit sahəsini yaradan xarici maye nüvə, həmçinin tektonik plitələri hərəkət etdirən mantiya qatı ilə daim aktivdir.

Yer tarixinin birinci milyard ilində həyat okeanlarda meydana gəldi və Yer atmosferinə və səthinə təsir göstərməyə başladı. Bu proses anaerob və daha sonra aerob orqanizmlərin çoxalmasına səbəb oldu. Bəzi geoloji dəlillər həyatın 4,1 milyard il əvvəl yaranmış ola biləcəyini göstərir. O vaxtdan bəri Yerin Günəşdən uzaqlığı, fiziki xüsusiyyətləri və geoloji tarixi həyatın təkamülünə və inkişafına təkan verdi. Yer üzərindəki həyat tarixində bioloji müxtəliflik uzun müddət təkamül dövrü keçirdi, bəzənsə kütləvi qırğınlarla fasilə verdi. Yer üzündə yaşayan bütün növlərin 99%-dən çoxunun nəsli kəsilmişdir. Bu gün Yerdəki növlərin sayı haqqında fikirlər dəyişkəndir: əksər növlər hələ də təsvir edilməmişdir. Yer kürəsində 7.7 milyarddan çox insan yaşayır və yaşamaq üçün onun biosferindən və təbii qaynaqlarından asılıdır. Siyasi baxımdan dünyada 200-ə yaxın suveren dövlət mövcuddur.

Mündəricat

Yer ⊕

The Blue Marble, 1972-ci ildə aya gedən Apollo 17 kosmonavtları tərəfindən çəkilmiş yerin ilk tamgörünüşlü fotoşəkli

Orbital xarakteristikası	
Dövr J2000 [qeyd 1]	
Afelisi	152.098.232 km 1,01671388 AV
Perigelisi	147.098.290 0.98329134 AV
Böyük yarımoxu	149.598.261 1,00000261 AV[1]
Orbitinin ekssentrisiteti	0,016 7086[1]
Siderik fırlanma dövrü	365,256 363 004 gün (1,00 001 742 096 il)[2]
Orbital sürəti	107 200 km/saat[3]
Orta anomaliyası	358,617°
Əyilməsi	Günəş ekvatoruna 7,155 , sabit müstəviyə 1.57869°[4], J2000 ekliptikasına 0.00005°
Qalxan milinin uzunluğu	J2000 ekliptikasına −11,26064°[3]
Perisentr arqumenti	114,20783°[3]
Kəşf edilmiş peykləri	1 təbii peyk- Ay >2.218 süni peyk[5]
Fiziki xarakteristikaları	
Orta radiusu	6.371 km (3.959 mi)[6]
Ekvator radiusu	6 378,1 km (3963.2 mi) [7] [8]
Qütb radiusu	6.356,8 km (3.949,9 mi)[9]
Qütb sıxılması	0,0 033 528
Böyük dairəsinin çevrəsi	40,075,017 kilometr (24,901,461 mil) (ekvatorial)[8] 4,000,786 kilometr (2,485,973 mil) (meridional)[10]
Səthinin sahəsi	510.072.000 km^2(196.940.000 mi^2)[11][12] 148 940 000 km^2 quru (57.510.000 mi^2 ; 29.2%) 361.132.000 km^2 su (139.434.000 mi^2 ; 70.8%)
Həcmi	1,08 321×1.012 km^3 (2,59 876×1 011 mi^3)[3]
Kütləsi	5.97 237×10^{24} kg [13]
Orta sıxlığı	5,514 q/sm^3 [3]
Sərbəstdüşmə təcili	9,80 665 m/s^2[14]
İkinci kosmik sürəti	11,186 km/san (40,270,000 km/saat)[3]
Fırlanma dövrü	0,997 269 68 gün

	(23sa. 56 dəq. 4.100 s.)[15]
Ekvatorial fırlanma sürəti	1674,4 km/saat [16]
Oxunun mailiyi	23,4392811° [2]
Albedo	0,367 həndəsi[3], 0,306 Bond albedosu[3]

Səth temp.	**min**	**orta**	**maks**
Kelvin	184 K [17]	287,16 K (1961-1990 illər) [18]	330 K[19]
Selsi	−89.2 °C	14,0 °C (1961-1990 illər)	56.9 °C
Faranheyt	−128.5 °F	57,2 °F (1961-1990 illər)	134.3 °F

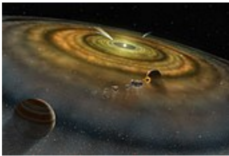
Atmosfer

Atmosfer təzyiqi	101,325 kPa
Atmosfer tərkibi	78,08% azot (N_2)[3] 20.95% oksigen(O_2) ~ 1% su buxarı 0.9340% arqon 0,0408% karbon qazı[20] 0,00182% neon[3] 0,00052% helium 0,00017% metan 0,00011% kripton 0,00006% hidrogen

1. >Bütün astronomik kəmiyyətlər həm dünyəvi, həm də dövri olaraq daim dəyişir. Verilən kəmiyyətlər, bütün dövri dəyişkənliklərə məhəl qoymadan J2000 dövrünə uyğun olaraq verilmişdir

Tarixi

Formalaşma


Yeni yaranan planetar sistemin təsviri.

Günəş sistemində aşkar olunmuş ən qədim material 4,5672± 0.0006 milyard il əvvələ aiddir.[21] 4,54± 0,04 milyard il əvvəl[22] isə ilkin Yer kürəsi əmələ gəlmişdir. Günəş sistemindəki cisimlər Günəşlə birlikdə meydana gəlmiş və inkişaf etmişdir. Nəzəriyyəyə görə, günəş nebulası (dumanlığı) molekulyar bir buluddan ayrılır və dairəvi bir disk şəklində bükülməyə başlayır və sonra planetlər Günəşlə birlikdə bu diskdən böyüyür. Nebula tərkibində qaz, buz dənələri və toz (ibtidai nuklidlər də daxil olmaqla) saxlayırdı. Nebular nəzəriyyəyə görə, ilkin planetlər Yerin 10-20 milyon il ərzində meydana gəlməsindən yaranan nebular sürətlənmə yoluyla əmələ gəlmişdir.[23]

Bu nəzəriyyədə mübahisəli mövzu tarixi 4,53 milyard il əvvələ dayanan Ayın meydana gəlməsidir.[24] Aparıcı bir fərziyyə Ayın Mars ölçülü Teya adlı bir cismin Yerlə toqquşmasından sonra Yerdən azad olan materialdan toplanma nəticəsində meydana gəlməsidir.[25] Bu baxımdan Teyanın kütləsi Yer kürəsinin təxminən 10 faizini təşkil edirdi;[26] planet gözə çarpan zərbə ilə Yerlə toqquşmuş və kütləsinin bir hissəsi Yer ilə birləşmişdi.[27] Təxminən 4,1-3,8 milyard il əvvəl arasında, Gecikən Ağır Bombardman hadisəsi zamanı çoxsaylı asteroid zərbələri Ayın səthi mühitində və nəticədə Yerdə əhəmiyyətli dəyişikliklərə səbəb oldu.

Geoloji tarixi


Katarxey dövründə Yerin təsviri. Bu dövrdə Yerdə vulkanik fəaliyyətlər olduqca aktiv idi və bərk bir qabığa sahib deyildi. Yerin qabığı Arxey eonunda, səthdəki mantiya materialının soyuması nəticəsində yaranmışdır.

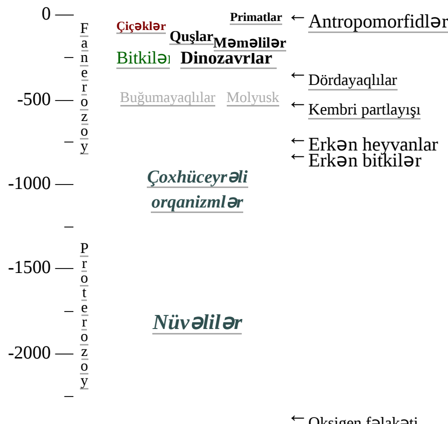
Yer atmosferi və okeanlar vulkanik fəaliyyət və kosmik təsirlərlə yaranmışdır.[28] Bu mənbələrdən su buxarlanaraq kometlərlə gələn su və buz ilə genişlənmiş okeanlarda konsdensasiya olunurdu.[29] Bu modeldə yeni yaranan Günəş cari işıqlılığının yalnız 70%-inə sahib olsa da atmosferdəki "istixana qazları" okeanları donmadan qorudu.[30] 3,5 milyard il əvvəl Yerin maqnit sahəsi quruldu ki, bu da atmosferin günəş küləyi tərəfindən qoparılmasına mane oldu.[31]

Yerin əridilmiş xarici təbəqəsi soyuyub bərk bir forma meydana gətirərək yer qabığını yaratdı. Torpaq kütləsini izah edən iki model[32] həmçinin günümüzdəki formalarda[33] sabit bir böyümə[34] və ya çox güman ki, Yer kürəsi tarixinin[35] əvvəlində uzunmüddətli sabit bir kontinental bölgənin sürətlə böyüməsi fikrini irəli sürür.[36][37][38] Materiklər tektonik plitələrdən, Yer kürəsinin davamlı istilik itkisi ilə nəticələnən bir proseslə yarandı. Yüz milyonlarla il ərzində superqitələr bir yerə yığılmış və parçalanmışdır. Təxminən 750 milyon il əvvəl ən qədim və ən məşhur superqitələrdən biri olan Rodiniya parçalanmağa başladı. Materiklər daha sonra 600-540 milyon il əvvəl Pannotiyanı, sonra isə nəhayət 180 milyon il əvvəl parçalanan Pangeyanı meydana gətirmək üçün yenidən birləşdi.[39]

İndiki buz dövrü modeli təxminən 40 milyon il əvvəl başlamış[40] və Pleystosen dövründə, təxminən 3 milyon il əvvəl intensivləşmişdir.[41] Yüksək enliklər təxminən 40.000-100.000 ildə bir dəfə təkrarlanan buzlanma və ərimə dövrlərini yaşamışdır. Sonuncu kontinental buzlaşma 10.000 il əvvəl başa çatmışdır.[42]

Həyatın xronologiyası

Şablon:
bax · müzakirə · redaktə (https://az.wikipedia.org/w/index.php?title=%C5%9Eablon:H%C9%99yat%C4%B1n_xronologiyas%C4%B1&action=edit)





Həyatın və təkamülün mənşəyi

Kimyəvi reaksiyalar təxminən dörd milyard il əvvəl ilk özünü çoxaldan molekulları meydana gətirdi. Yarım milyard il sonra bütün mövcud həyatın son ortaq əcdadı ortaya çıxdı.[43] Fotosintezin təkamülü Günəş enerjisinin birbaşa canlı formalarla toplanmasına imkan verdi. Nəticədə meydana gələn oksigen qazı (O_2) atmosferdə yığılmış və günəşin ultrabənövşəyi şüaları ilə qarşılıqlı təsir nəticəsində yuxarı təbəqədə qoruyucu ozon qatını meydana gətirmişdir.[44] Kiçik hüceyrələrin daha böyük hücrələrlə birləşməsi eukariot adlanan mürəkkəb hüceyrəlilərin inkişafı ilə nəticələndi.[45] Koloniyalardakı hüceyrələr kimi meydana gələn həqiqi çoxhüceyrəli orqanizmlər getdikcə ixtisaslaşmağa başladı. Zərərli ultrabənövşəyi radiasiyanın ozon təbəqəsi tərəfindən udulması Yer səthində həyatın inkişafına kömək etdi.[46] Həyat üçün ən erkən fosil dəlilləri arasında Qərbi Avstraliyada 3,48 milyard illik qum daşında tapılmış mikrob örtüklü qalıqlar,[47] Qərbi Qrenlandiyada 3,7 milyard illik metamorfik süxurlarda tapılan biogenik qrafit[48] və Qərbi Avstraliyada 4,1 milyard illik süxurlar üzərində tapılmış bioloji materialın qalıqları var.[49][50] Yerdəki həyatın ən erkən birbaşa sübutu, mikroorqanizmlərin fosillərini göstərən 3,45 milyard illik Avstraliya süxurlarında mövcuddur.[51][52]

750 milyard il əvvəldən 580 milyard il əvvələ qədər, Neoproterozoy dövründə Yerin çox hissəsi buzla örtülmüş ola bilər. Bu fərziyyə "Qartopu Dünya" (ing. *Snowball Earth*) adlandırılır və bunun çoxhüceyrəli həyat formalarının mürəkkəbliyinin əhəmiyyətli dərəcədə artdığı Kembri partlayışından əvvəl baş verməsi xüsusi maraq doğurur.[53] 535 milyard il əvvəl Kembri partlayışından sonra beş kütləvi qırğın olmuşdur.[54] Ən son belə hadisə 66 milyard il əvvəl, bir asteroidin təsiri ilə baş vermiş, qeyri-avianoz dinozavrların və digər böyük sürünənlərin məhv olmasına səbəb olsa da, o dövrdə yereşənlərə bənzəyən kiçik məməlilərə toxunmamışdır. Məməlilər son 66 milyon ildə çoxaldı və bir neçə milyon il əvvəl *Orrorin tugenensis* cinsli Afrika meymununa bənzər bir heyvan dik durmaq qabiliyyətinə yiyələndi.[55] Bu, alətlərin istifadəsini asanlaşdırdı və insanların daha da inkişafına səbəb olan daha böyük bir beyin üçün lazımlı qidalanmanı təmin edən ünsiyyəti təşviq etdi. Əkinçiliyin və daha sonra sivilizasiyanın inkişafı insanların Yerə və bu günə qədər davam edən digər canlı formalarının təbiəti və miqdarına təsir göstərməsinə səbəb oldu.[56]

Gələcək

Yer kürəsinin gözlənilən uzunmüddətli gələcəyi Günəşin gələcəyi ilə əlaqələndirilir. Sonrakı 1,1 milyard il, günəş parlaqlığı 10% və sonrakı 3,5 milyard il isə 40% artacaq.[57] Yerin artan səth istiliyi təxminən 100-900 milyon il ərzində qeyri-üzvi karbon dövranını sürətləndirərək, CO_2 nisbətini bitkilər üçün ölümcül aşağı səviyyəyə gətirəcəkdir.[58][59] Bitki örtüyünün olmaması atmosferdə oksigen itkisi ilə nəticələnəcək, heyvanlar üçün həyat qeyri-mümkün olacaqdır.[60] Təxminən bir milyard il sonra bütün səth suları yoxa çıxacaqdır[61] və orta qlobal temperatur 70 °C (158 °F)-ə çatacaqdır.[60] Yerdə fotosintezin sonuna qədər təxminən 500 milyon il daha yaşana biləcəyi gözlənilir,[58] ancaq atmosferdən azot çıxarılarsa, bu gündən 2.3 milyard il sonra nəzarətdən kənar istixana effekti yaranana qədər həyat davam edə bilər.[59] Antropogen emissiyalar cari günəş işığında nəzarətsiz istixana effektinə səbəb olmaq üçün ehtimal ki, kifayət deyil.[62] Günəş əbədi və sabit olsa belə müasir okeanlarda suyun 27%-i orta okean silsilələrindən atmosferə buxar axınının azalması səbəbindən bir milyard ildə mantiyaya enəcəkdir.[63]

Günəş təxminən 5 milyard ildə qırmızı nəhəngə çevriləcək. Modellər Günəşin indiki radiusunun təxminən 250 qatı, 1 astronomik vahid (150×10^6 km; 93×10^6 mil) qədər genişlənəcəyini proqnozlaşdırır.[57][64] Yerin taleyi daha az aydındır. Qırmızı bir nəhəng olaraq Günəş kütləsinin təxminən 30%-ni itirəcək, beləliklə ulduz maksimum radiusuna çatdıqda , Yer indiki orbitindən dalğa təsiri olmadan 1.7 astronomik vahid (250×10^6 km; 160×10^6 mil) orbitə keçəcəkdir. Hamısı olmasa da, qalan həyatın çox hissəsi Günəşin artan parlaqlığı (indiki səviyyəsindən təxminən 5000 dəfə çox) ilə məhv ediləcəkdir.[57] 2008-ci ildə edilən bir simulyasiya, Yer orbitinin dalğa təsirləri və sürüklənmələr səbəbiylə çürüyəcəyini, Günəşin atmosferinə girib buxarlanacağını göstərir.[64]

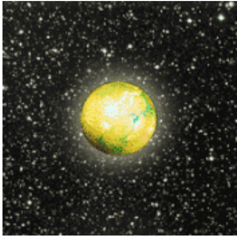
Bu vaxta qədər Yerin səthi əriyəcək,[65][66] çünki temperatur 1370°C-ə çatacaqdır.[67] Həmçinin Yer atmosferinin qırmızı nəhəngin yaydığı güclü günəş küləyi tərəfindən qoparılacağı düşünülür.[68] Günəş Yer səthindən bucaq ölçüsü təxminən 160° olan nəhəng qırmızı bir dairə kimi görünəcək və bununla da səmanın çox hissəsini tutacaqdır. Nəhənglərin asimptotik qoluna çatan Günəşin diametri müasir ölçülərə nisbətən 213 dəfə artacaq.[69] Təxminən 75.000 il[70] (digər mənbələrə görə 400.000[71]) sonra Günəşin qabığı parçalanacaq və nəticədə qırmızı nəhəngin yalnız kiçik mərkəzi nüvəsi — kiçik, isti, lakin çox sıx bir cisim olan ağ cırtdan qalacaqdır.[72] Əgər Yer, Günəşin qırmızı nəhəng fazasında ikən təsirindən qoruna bilərsə, onda Kainat mövcud olduğu müddətcə daha milyardlarla (və hətta trilyonlarla) il mövcud olacaq, ancaq Yer üzündə həyatın yenidən yaranması şərtləri bir daha olmayacaqdır.

"Genişləyən dünya" fərziyyəsi

"Genişləyən dünya" fərziyyəsi 20-ci əsrdə qitələrin hərəkətini açıqlamaq üçün irəli sürülmüş görüşdür. Yerin böyüməsi fikrini ilk dəfə Çarlz Darvin irəli sürüb. O, yer qabığının daim genişləndiyini və bununla da yeni formlaşmaların yarandığını bildirib. Lakin bir müddətdən sonra o, bu fikrindən daşınıb və bunu dağların böyüməsi ilə izah edib.[73]

1889 və 1909-cu illərdə Roberto Mantovani Yerin genişlənməsi və kontinental hərəkət haqqında hipotezini nəşr etdi. O, qapalı və böyük bir qitənin daha kiçik olan Yerin bütün səthini örtdüyü fikrini irəli sürdü.[74][75] Onun fərziyəsinə görə, Yer qabığı daim "yenilənirdi". Alfred Vegener daha sonra bu fərziyə ilə özünün kontinental hərəkət fərziyyəsi arasında bəzi oxşarlıqları görsə də, Mantovaninin hipotezindəki hərəkətin səbəbi kimi Yerin genişlənməsini qeyd etməmişdir.[76]

Avstraliya geoloqu Samual Varren 1956-cı ildən başlayaraq planetlərdə bir növ kütləvi artımı təklif etmiş və problemin son həllinin yalnız kosmoloji baxımdan kainatın genişlənməsi ilə əlaqədar mümkün olduğunu söyləmişdi.[77]



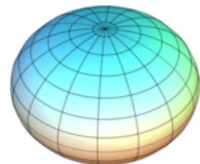
"Genişlənən dünya" teoremini izah edən animasiya

1938-ci ildə Pol Dirak ümumdünya cazibə qüvvəsinin mövcudluğundan bu yana milyardlarla il ərzində azaldığı görüşünü təklif etdi. Bu, alman fizik Paskal Cordanın ümumi nisbilik fikrini dəyişməsinə və 1964-cü ildə bütün planetlərin yavaş-yavaş genişlənməsi fikrinə gətirib çıxardı. Digər izahların əksəriyyətinin əksinə olaraq, bu görüş, heç olmasa həqiqətə uyğun hipotez hesab edilən fizika qanunları çərçivəsində idi.[78]

Bu görüş tarixən təklif olunsa da, 1970-ci illərdə tektonik plitələrin öyrənilməsindən bəri elmi konsensus Yerin ölçüsünün hər hansı bir dəyişimi fikrini inkar edir.[79][80][81][82][83]

Bilinən bir həqiqət budur ki, sistemimizdəki bütün digər planetar cisimlər kimi Yer də süxurların və tozun toplanması yolu ilə daim kütlə qazanır. NASA-nın məlumatına görə, "hər gün təxminən 100 ton meteoroid — toz və çınqıl parçaları və bəzən daha böyük süxurlar Yer atmosferinə daxil olur."[84] Bu hissəciklərin əksəriyyəti atmosferdə yanır və Yer səthinə toz halında çatır. Bu situasiya, genişlənən Yer fərziyyəsinin irəli sürdüyü kütlə artımının yalnız bir bənzərliyidir.

Fiziki xüsusiyyətləri



Basıq sferoid. Yer kürəsi kürə kimi təsəvvür edilsə də, qütblərdəki az bir fərqlə(1%) basıqlıq onu qütblərdən basıq bir sferoid edir.

Forması

Yerin forması təxminən sferikdir. Qütblərdə bir qədər yastılıq və Yer fırlandığına görə ekvatorun ətrafında qabarıqlıq var.[85] Bir sözlə Yer, ekvatorial diametri bir qütbdən digər qütbə qədər olan diametrindən 43 kilometr (27 mil) böyük olan qütbləri basıq bir sferadır. Lakin bu dəyişkənlik Yerin orta radiusunun 1%-dən azdır.[86]

Yerin kütlə mərkəzindən ən uzaq nöqtə Ekvadordakı ekvatorial Çimbaroso vulkanının zirvəsidir (6,384.4 kilometr (3,967.1 mil)).[87][88][89][90] Sferanın orta diametri 12,742 kilometr (7,918 mil)-dir. Yerli topoqrafiya bu idealizə edilmiş sferadan yayınır, baxmayaraq ki, qlobal miqyasda bu sapmalar Yer radiusu ilə müqayisədə azdır: maksimum sapma yalnız 0,17% olmaqla Marian çökəkliyindədir (dəniz səviyyəsindən 10,911 metr (35,797 ft) aşğı). Everest zirvəsi (dəniz səviyyəsindən 8,848 metr (29,029 ft) yuxarı) isə 0,14% bir sapma göstərir.[qeyd 1]

Geodeziyada Yer okeanlarının quru parçaları və həmçinin dalğa, külək kimi dəyişikliklər olmadığı təqdirdə qəbul edəcəyi dəqiq formaya geoid deyilir. Daha doğrusu, geoid orta dəniz səviyyəsində qravitasiya ekipotensialının səthidir.

Kimyəvi birləşmələr

Yerin kütləsi təxminən 5,97× 10^{24} kiloqramdır. Tərkibi əsasən dəmir (32,1%), oksigen (30,1%), silisium (15,1%), maqnezium (13,9%), kükürd (2,9%), nikel (1,8%), kalsium (1,5%) və alüminiumdan (1,4) və qalan 1,2%-i digər elementlərin qarışığından ibarətdir. Kütlənin bölünməsi səbəbindən nüvənin ilk növbədə dəmirdən (88,8%) və az miqdarda nikel (5,8%), kükürd (4,5%), həmçinin 1%-dən az olmaqla bəzi elementlərin qarışığından ibarət olduğu təxmin edilir.[93]

Yer qabığının kimyəvi tərkibi[91][92]

Birləşmə	Formul	Tərkib	
		Materik	Okean
Silisium dioksid	SiO_2	60.6%	48.6%
Aliminium oksid	Al_2O_3	15.9%	16.5%
Kalsium oksid	CaO	6.41%	12.3%
Maqnezium oksid	MgO	4.66%	6.8%
Dəmir oksid	FeO_n	6.71%	6.2%
Natrium oksid	Na_2O	3.07%	2.6%
Kalium oksid	K_2O	1.81%	0.4%
Titanium dioksid	TiO_2	0.72%	1.4%
Fosforpentoksid	P_2O_5	0.13%	0.3%
Manqan oksid	MnO	0.10%	1.4%
Ümumi		**100.1%**	**99.9%**

Yer qabığının ən çox yayılmış süzur komponentləri demək olar ki, oksidlərdir. Lakin xlor, kükürd və flüor bu baxımdan vacib istisnalardır və istənilən süxurdakı ümumi miqdarı ümumiyyətlə 1%-dən azdır. Yer qabığının 99%-dən çoxu 11 oksiddən, əsasən silisium, alüminium, dəmir, kalsium, maqneziumun oksidlərindən və həmçinin əhəng və kalium duzlarından ibarətdir.[93][94][95]

Daxili quruluş

Yer kürəsi, digər daxili planetlər kimi kimyəvi və ya fiziki (reoloji) xüsusiyyətləri ilə təbəqələrə bölünür. Xarici təbəqə yüksək özlü bərk mantiya ilə örtülmüş olan kimyəvi cəhətdən fərqlənən silikatlı bir qabıqdan ibarətdir. Yer qabığı Moxoroviçiç sərhədi ilə mantiyadan ayrılır. Yer qabığının qalınlığı okeanlar üçün təxminən 6 kilometr (3.7 mil), materiklər üçün isə 30–50 kilometr (19–31 mil) arasında dəyişir. Yer qabığı və soyuq, sərt, üst mantiya birlikdə litosfer adlanır və tektonik plitələr burada meydana gəlmişdir. Litosferin altında astenosfer, litosferin üstündə hərəkət etdiyi nisbətən aşağı özlü təbəqə yerləşir. Mantiya içərisindəki kristal quruluşda əhəmiyyətli dəyişikliklər yuxarı və aşağı mantiyanı ayıran bir keçid zonasını əhatə edərək, səthin 410–660 kilometr (250–410 mil) altında baş verir. Mantiyanın altında, möhkəm bir daxili nüvənin üstündə olduqca aşağı özlü bir mayedən ibarət xarici nüvə yerləşir.[96] Yerin daxili nüvəsi planetin qalan hissəsi ilə müqayisədə bir qədər daha yüksək sürətlə, ildə 0,1-0,5 ° dönə bilir.[97] Daxili nüvənin radiusu Yer kürəsinin beşdə birini təşkil edir.

Yerin geoloji qatları[98]

Dərinlik[99] km	Qat		Sıxlıq q/sm^3	Qalınlıq km	°C
0-35	Yer qabığı[qeyd 2]	Litosfer[qeyd 3]	2,2-2,9	35	0-1 1
35-60	Üst mantiya		3,4-4,4	25	
60-670		Astenosfer		610	1 10
670-2 890	Mantiya		4,4-5,6	2220	2 00
2 890-5 100	Xarici nüvə		9,9-12,2	2210	4 00
5 100-6 378	Daxili nüvə		12,8-13,1	1278	6 00

İstilik

Yerin daxili istiliyi planetar akkresiyadan yaranan qalıq istilik (təxminən 20%) və radioaktiv çürümə (80%) nəticəsində yaranan istiliyin birləşməsindən yaranır.[100] Yerdəki əsas istilik istehsal edən izotoplar kalium-40 (^{40}K), uranium-238 (^{238}U) və torium-232 (^{232}Th)-dir.[101] Mərkəzdə temperatur 6,000 °C (10,830 °F) ə qədər,[102] təzyiq isə 360 giqapaskal (52 ×10^6 psi)-a çata bilər.[103] İstiliyin çox hissəsi radioaktiv çürümə ilə təmin olunduğundan, elm adamları Yer tarixinin əvvəlində, qısa yarım ömrü olan izotopların tükənməsindən əvvəl Yerin istilik istehsalının daha yüksək olduğunu bildirirlər. Təxminən 3 milyon il əvvəl bugünkünün iki qatı qədər istilik istehsal edilir, mantiyada konveksiya və tektonik plitələrin sürəti artır və bunlar bu gün nadir hallarda meydana gələn komatitlər kimi qeyri-adi süxurların istehsalına imkan verirdi.[100][104]

İstilik istehsal edən əsas izotoplar[105]

İzotop	İstehsal etdiyi istilik $\frac{W}{kq\ izotop}$	Orta ömrü il	Orta mantiya konsentrasiyası $\frac{kq\ izotop}{kq\ mantiya}$	İstehsal etdiyi istilik $\frac{W}{kq\ mantiya}$
^{238}U	94.6× 10^{-6}	4.47× 10^{9}	30.8× 10^{-9}	2.91× 10^{-12}
^{235}U	569× 10^{-6}	0.704× 10^{9}	0.22× 10^{-9}	0.125× 10^{-12}
^{232}Th	26.4× 10^{-6}	14.0× 10^{9}	124× 10^{-9}	3.27× 10^{-12}
^{40}K	29.2× 10^{-6}	1.25× 10^{9}	36.9× 10^{-9}	1.08× 10^{-12}

Yerdən orta istilik itkisi 4,42 × 1013 Vt gücündə qlobal istilik itkisi üçün 87 mVtm^{-2}-dir.[106] Nüvənin istilik enerjisinin bir hissəsi yüksək temperaturlu süxurların konveksiya forması olan mantiya ocağı ilə qabığa daşınır.[107] Yerdəki istiliyin daha böyük bir hissəsi orta okean silsilələri ilə əlaqəli mantiyanın qalxması ilə tektonik plitələrin hərəkəti nəticəsində itirilir. İstilik itkisinin son əsas mənbəyi litosfer altında baş verir. Yer qabığının qitələrə nisbətən daha incə olmasıyla bağlı olaraq bu prosesin əksər hissəsi okeanların altında baş verir.[108]

Tektonik plitələr

Yerin mexaniki sərt xarici təbəqəsi olan litosfer tektonik plitələrə bölünür. Bu plitələr üç sərhəd növündən birində bir-birilərinə nisbətən hərəkət edən sərt seqmentlərdir: Konvergent sərhədlərdə iki plitə toqquşur, divergent sərhədlərdə iki plitə bir-birindən uzaqlaşır və transformasiya sərhədlərində iki plitə bir-birinin yaxınlığı ilə sürüşür. Bu sərhədlər boyunca zəlzələlər, vulkanizm, dağəmələgəlmə və okean rifləri əmələ gəlir.[109] Tektonik plitələr astenosferin, plitə ilə birlikdə hərəkət edə bilən yuxarı mantiyanın bərk, lakin az sıxlıqlı hissəsinin üstü ilə hərəkət edir.[110]

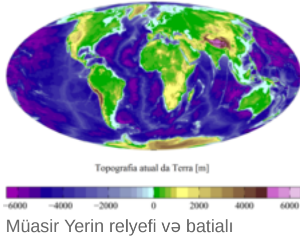
Tektonik plitələr hərəkət etdikcə okean qabığı konvergent sərhəd boyu plitələrin qabaqcıl tərəfləri altından keçir. Bu zaman mantiyadakı maddənin dağınıq sərhədlərdə qalxması orta okean silsilələrini yaradır. Bu proseslərin birləşməsi okean qabığını yenidən mantiyaya qaytarır. Bu təkrar istifadəyə görə okean qatının çox hissəsinin yaşı 100 milyondan azdır. Ən qədim okean qabığı Qərbi Sakit okeanda yerləşir və 200 milyon yaşı olduğu təxmin edilir.[111][112] Müqayisə üçün qeyd edək ki, ən qədim tarixli materik qabığının yaşı 4.030 mln. ildir.[113]

Yeddi əsas tektonik plitə vardır: Sakit okean, Avrasiya, Şimali Amerika, Cənubi Amerika, Hind-Avstraliya, Afrika və Antarktika. Digər plitələrə Ərəbistan Plitəsi, Karib və Kokos Dəniz Plitələri, Cənubi Amerikanın qərb sahilindəki Naska Plitəsi və Atlantik Okeanın cənubundakı Skotiya plitəsi daxildir. Avstraliya plitəsi 50-55 milyon il əvvəl Hindistan plitəsi ilə birləşmişdir. Ən sürətli hərəkət edən plitələr okean plitələridir: Kokos plitəsi ildə 75 millimetr (3.0 düym),[114] Sakit Okean Plitəsi isə ildə 52–69 millimetr (2.0–2.7 düym) sürətlə irəliləyir. Ən yavaş hərəkət edən plitə isə ildə 21 millimetr (0.83 düym) sürətlə irəliləyən Avstraliya plitəsidir.[115]

Plitənin adı	Sahə 10^6 km^2
Sakit okean plitəsi	103.3
Afrika plitəsi	78.0
Şimali Amerika plitəsi	75.9
Avrasiya plitəsi	67.8
Antarktika plitəsi	60.9
Hind-Avstraliya plitəsi	47.2
Cənubi Amerika plitəsi	43.6

Səthi

Yer kürəsinin səthinin ümumi sahəsi 510 milyon km^2 (200 × 106 mil^2) təşkil edir.[11] Bunun 70,8%-i[11] və ya 36.113 milyon km^2 (13.943 × 106 mil^2)-i dəniz səviyyəsindən aşağıdır və okean suları ilə örtülmüşdür.[116] Okeanın altında materik şelfinin bir hissəsi, dağlar, vulkanlar,[86] okean riftləri, sualtı kanyonlar, okean platoları, uçurum düzənlikləri və bütün kürəni əhatə edən orta-okean silsilələri sistemi yerləşir. Su ilə örtülməmiş qalan 29,2% və ya 148.94 milyon km^2 (57.51 milyon mil^2) ərazi yerləşdiyi bölgədən asılı olaraq dəyişən dağlar, səhralar, düzənliklər, yaylalar və digər quru ərazilərdən ibarətdir. Tektonik və ya eroziyon tipli, vulkan püskürmələri, daşqın, hava, buzlanma, mərcan riflərinin inkişaf və meteorit təsirləri geoloji zaman ərzində Yer səthini daim dəyişdirən proseslər sırasındadır.[117][118]



Müasir Yerin relyefi və batialı

Materik yer qabığı granit və andezit kimi aşağı sıxlığa malik süxurlardan ibarətdir. Daha az yayılmış olan bazalt, okean qabığının əsas tərkib hissəsi olan daha sıx vulkanik süxurdur.[119] Çökmə süxurlar birlikdə toplanmış və yatırılmış çöküntülərin yığılmasından əmələ gəlir. Bu süxurlar yer qabığının təxminən 5%-ni təşkil etsə də, materik yer qabığının təxminən 75%-i çökmə süxurlar ilə örtülmüşdür.[120] Yer üzündə tapılan süxurların üçüncü forması yüksək təzyiq, yüksək temperatur və ya hər ikisi vasitəsilə əvvəlcədən mövcud olan qaya növlərinin çevrilməsindən yaranan metamorfik süxurlardır. Yer səthində ən çox tapılan silikatlara kvars, çöl şpatları, amfibol, slyuda, piroksen və olivin daxildir.[121] Karbonat birləşmələrinə isə kalsit (əhəng daşında tapılan) və dolomiti misal göstərmək olar.[122]

Quru səthinin yüksəkliyi Ölü dənizdəki −418 metr (−1,371 ft) səviyyəsindəki nöqtədən, Everest dağının zirvəsindəki 8,848 metr (29,029 ft) yüksəkliyə qədər dəyişir. Qurunun dəniz səviyyəsindən yuxarı orta hündürlüyü təxminən 797 metr (2,615 ft)-dir.[123]

Pedosfer Yerin quru səthinin ən xarici təbəqəsidir və torpaqdan ibarətdir. Bu qat torpaq əmələ gəlmə proseslərinə tabedir. Ümumi əkin sahələri 1,3%-i daimi əkin sahələri olmaqla torpaq səthinin 10,9%-ni təşkil edir.[124][125] Yer kürəsinin səthinin 40%-ə yaxını kənd təsərrüfatında istifadə olunur və bunun təqribən 16,7 milyon km^2 (6 × 106 mil^2)-i əkin sahələri, 33.5 milyon km^2 (13 × 106 mil^2)-i isə otlaqlardır.[126]

Hidrosfer

Yer səthində suyun bolluğu "Mavi Planet"-i Günəş sistemindəki digər planetlərdən fərqləndirən bir xüsusiyyətdir. Yerin hidrosferi əsasən okeanlardan ibarətdir, lakin texniki olaraq dünyanın bütün su hövzələrini, o cümlədən daxili dənizləri, gölləri, çayları və 2,000 metr (6,600 ft) dərinliyə qədər yeraltı sularını əhatə edir. Ən dərin sualtı yer 10,911.4 metr (35,799 ft) dərinliyi ilə Sakit Okeandakı Mariana çökəkliyindədir[127]


Yerdəki ikinci ən böyük okean olan Atlantik okeanın səthində çəkilmiş foto


Yer kürəsinin ən böyük sualtı ekosisteminə ev sahibliyi edən Böyük Sədd rifinin sualtından çəkilmiş fotosu. Böyük Sədd rifi Yer kürəsindəki ən böyük mərcan rifi olmaqla yanaşı, Yer kürəsində kosmosdan görünən tək canlı növüdür.

Okeanların kütləsi təqribən 1,35 × 10^{18} tondur və bu Yer kürəsinin ümumi kütləsinin təxminən 1/4400-dir. Okeanlar orta dərinliyi 3,682 metr (12,080 ft) olan 361,8 milyon km^2 (139.7 milyon kvadrat mil) sahəni əhatə edir və nəticədə təxmin edilən həcmi 1,332 milyard km^3 (320 milyon kub) təşkil edir.[128] Bütün Yer qabığının səthi hamar bir sfera ilə eyni yüksəklikdə olsaydı, meydana gələn dünya okeanının dərinliyi 2.7–2.8 kilometr (2–2 mil) olardı.[129][130]

Yer kürəsindəki suyun 97,5%-i duzlu, qalan 2,5%-i isə içməli sudur. İçməli suyun böyük hissəsi, təxminən 68,7%-i buz təbəqələrində və buzlaqlarda buz halında mövcuddur.[131]

Dünya okeanının orta duzluluğu hər kiloqram dəniz suyuna 35 qram duz (3,5% duz) təşkil edir.[132] Bu duzun çox hissəsi vulkanik fəaliyyətlərlə xaric edilmiş və ya maqmatik qayalardan çıxarılmışdır.[133] Okeanlar eyni zamanda sudakı bir çox həyat formalarının yaşaması üçün zəruri olan həll edilmiş atmosfer qazlarının su anbarıdır.[134] Dəniz suyu dünya iqliminə mühüm təsir göstərir və okeanlar böyük bir istilik anbarı kimi fəaliyyət göstərirlər.[135] Okean istiliyinin paylanmasındakı fərqlər əhəmiyyətli hava dəyişikliyinə səbəb ola bilər.[136]

Atmosfer


NASA-nın çəkdiyi Yerin atmosferini, batan günəşi və Yerin quru qurşağını kölgədə göstərən fotoşəkil

Yerin dəniz səviyyəsindəki atmosfer təzyiqi orta hesabla 101 325 paskaldır.[137] Quru atmosfer havası 78,084% azot, 20,946% oksigen, 0,934% arqon, 0,041332% karbon qazı və az miqdarda digər qaz molekullarından ibarətdir.[137] Su buxarının miqdarı 0,01% ilə 4% arasında dəyişir.[137] Troposferin hündürlüyü enliklər arasında dəyişkəndir: hava və bir sıra mövsümi amillər nəticəsində qütblərdə 8 kilometr (5 mil), ekvatorda isə 17 kilometr (11 mil) arasında dəyişir.[138]

Biosfer yer atmosferini əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdirmişdir. Fotosintez bu günkü azot-oksigen atmosferinin yaranması ilə, 2,7 milyard il əvvəl inkişaf etmişdir.[44] Bu dəyişiklik aerob orqanizmlərin çoxalmasına və dolayı yolla atmosferdəki oksigenin çevrilməsi (O_2-dən O_3-ə) nəticəsində ozon qatının əmələ gəlməsinə imkan yaratdı. Ozon təbəqəsi ultrabənövşəyi günəş şüalarının qarşısını alaraq yerdəki həyatı mümkün edir.[139] Atmosferin həyat üçün vacib olan digər funksiyalarına su buxarının daşınması, canlıların faydalı qazlarla təmin edilməsi, kiçik meteorların səthə dəyməzdən əvvəl yanmasına səbəb olması və temperaturun qorunması daxildir.[140] Atmosferdə temperaturun qorunması hadisəsi istixana effekti adlandırılan sistemə əsaslanır. Bu sistemə əsasən atmosferin tərkibində az miqdarda olan bir sıra qazlar yerdən xaric edilən enerjini atmosfer daxilində qoruyub saxlayır və orta temperaturu daim sabit saxlamağa xidmət edir. Su buxarı, karbon qazı, metan, azot oksid və ozon atmosferdəki ilkin istixana qazlarıdır. Bu sistem olmadan orta səth temperaturu günümüzdəki +15 °C (59 °F) temperaturu ilə müqayisədə −18 °C (0 °F) olardı[141] və Yerdəki həyat ehtimal ki, indiki formada mövcud olmazdı.[142] 2017-ci ilin may ayında bir milyon mil məsafədə fırlanan peykin parıltısı kimi görünən işığın atmosferdəki buz kristallarından əks olunduğu aşkar edildi.[143][144]

Hava və iqlim

Yer atmosferinin müəyyən bir sərhədi yoxdur, yavaş-yavaş nazikləşir və kosmosda itir. Atmosfer kütləsinin dörddə üçü səthin ilk 11 kilometr (6.8 mil)-də yerləşir. Bu ən aşağı təbəqə troposfer adlanır. Günəşdən gələn enerji bu təbəqəni və aşağıdakı səthi qızdırır, havanın genişlənməsinə səbəb olur. Daha sonra aşağı sıxlıqlı hava yüksəlir və soyuq, daha yüksək sıxlıqlı hava ilə əvəz olunur. Nəticədə istilik enerjisinin yenidən bölüşdürülməsi ilə hava və iqlimi idarə edən atmosfer dövranı yaranır.[145]

Atmosfer dövranının birinci zolağı ekvator ilə 30° enliklər arasında əsən passatlardan və 30° ilə 60° arasındakı orta enliklərdə əsən qərb küləklərindən ibarətdir.[146] Okean cərəyanları da iqlimin formalaşmasında, xüsusən də istilik enerjisini ekvatorial okeanlardan qütb bölgələrinə paylanmasında iştirak edən mühüm amildir.[147]

Səthin buxarlanması nəticəsində yaranan su buxarı atmosferdəki su dövranı ilə nəql olunur. Atmosfer şəraiti isti, nəmli havanın yüksəlməsinə imkan verdikdə bu su qatılaşır və yağıntı halında səthə düşür.[145] Daha sonra suyun böyük hissəsi çay sistemləri ilə aşağı yüksəkliklərə aparılır və ən sonda yenidən okeanlara qaytarılır və ya göllərdə toplanır. Bu su dövranı quruda həyatın təmin edilməsi üçün vacib bir mexanizmdir və geoloji dövrlər ərzində səth

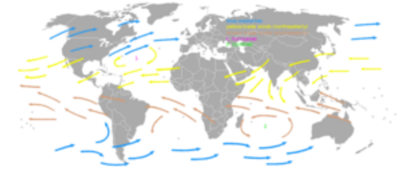
xüsusiyyətlərinin dəyişməsində rol oynayan əsas amilidir. Yağıntı miqdarı əraziyə görə olduqca dəyişkəndir: il ərzində bir neçə metrdən, bir millimetrdən az miqdara qədər dəyişə bilər. Atmosfer dövranı, topoqrafik xüsusiyyətlər və temperatur fərqləri hər bölgəyə düşən orta yağıntı miqdarını müəyyənləşdirir.[148]


2007-ci ilin Sentyabrında Yer atmosferində görüntülənmiş qasırğa

Yer səthinə çatan günəş enerjisinin miqdarı artan enlik ilə azalır. Daha yüksək enliklərdə günəş işığı səthə daha aşağı bucaq altında çatır və atmosferin daha qalın qatlarından keçməli olur. Nəticədə, dəniz səviyyəsindəki orta illik hava istiliyi ekvatordan uzaqlaşdıqca hər dərəcə eninə təxminən 0.4 °C (0.7 °F) azalır.[149] Yer səthi iqlimin bənzər olduğu xüsusi iqlim qurşaqlarına bölünür. Ekvatordan qütb bölgələrinə qədər uzanan bu qurşaqlar ekvatorial, tropik, mülayim və qütb olaraq təsnif olunur.[150]

Lakin bəzi amillər ərazinin yerləşdiyi enliyə baxmayaraq iqlimə böyük həcmdə təsir edir:

- Okeanlara yaxınlıq iqlimi mülayimləşdirir. Məsələn, Skandinaviya yarımadası Kanadanın şimalındakı eyni şimal enliklərinə nisbətən daha mülayim iqlimə malikdir.
- Külək də iqlimi mülayimləşdirən amillərdəndir. Torpaq kütləsinin küləkli tərəfi, digər tərəfə nisbətən daha çox mülayim iqlimə malik olur. Şimal yarımkürəsində külək qərbdən şərqə üstünlük təşkil edir və buna görə də qərb sahilləri şərq sahillərinə nisbətən daha mülayim iqlimə malikdir. Bu, Şərqi Şimali Amerikada və Qərbi Avropada, okeanın o biri tərəfindəki mülayim iqlimlə eyni paraleldə yerləşən şərq sahillərində sərt kontinental iqlimin hakim olduğu ərazilərdə görünür.[151] Cənub yarımkürəsində külək şərqdən qərbə üstünlük təşkil etdiyindən, materiklərin şərq sahilləri daha mülayimdir.
- Yerdən Günəşə qədər məsafə fərqlidir. Yanvar ayında Yer Günəşə ən yaxın məsafədə olur və bu zaman Cənubi Yarımkürəsində yaydır. Şimal yarımkürəsində yay olan iyul ayında günəş yerdən ən uzaq məsafədədir və bu zaman müəyyən sahəyə yanvar ayına nisbətən Günəşdən gələn radiasiyanın yalnız 93,55%-i düşür. Buna baxmayaraq, Şimal yarımkürəsində dənizlərdən daha tez qızan daha böyük quru sahələri var. Nəticə etibarilə Şimal Yarımkürəsində yazda havanın orta temperaturu Cənub Yarımkürəsindən 2.3 °C (4 °F) isti olur.[152]
- Hava sıxlığının azalması səbəbindən dəniz səviyyəsindən yüksək hündürlükdə iqlim daha soyuqdur.


Qərb küləkləri (mavi oxlarla) və Passatların (sarı və qəhvəyi oxlarla) sxemi

Yer kürəsində indiyə qədər ölçülən ən yüksək hava temperaturu 1913-cü ildə Ölüm dərəsində 56.7 °C (134.1 °F) olaraq qeydə alınmışdır.[153] Yer kürəsində indiyə qədər ölçülən ən aşağı hava temperaturu isə 1983-cü ildə Vostok Stansiyasında −89.2 °C (−128.6 °F) kimidir,[154] lakin peyklər bu dəfə Şərqi Antarktidada −94.7 ° C (−138.5 ° F) qədər olan temperaturu ölçmək üçün uzaqdan zonddan istifadə etmişdilər.[155] Bu temperatur qeydləri yalnız 20-ci əsrdən etibarən müasir alətlərlə aparılmış ölçülərdir və ehtimal ki, Yer kürəsindəki temperaturun tam diapazonunu əks etdirmir.

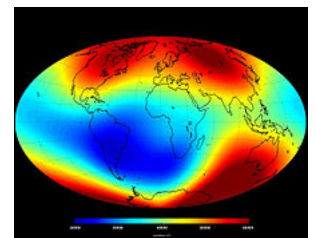
Yuxarı atmosfer


Atmosferin üst qatından Ayın görüntüsü

Troposferdən yuxarıda atmosfer əsasən stratosferə, mezosferə və termosferə bölünür.[42] Ekososfer geomaqnit sahəsinin günəş küləyi ilə qarşılıqlı təsirdə olduğu maqnitosferə qədər uzanır.[156] Stratosferin tərkibində yer səthini ultrabənövşəyi şüalanmadan qoruyan və beləliklə Yerdəki həyat üçün vacib olan ozon təbəqəsi yerləşir. Yer səthindən 100 kilometr yuxarıda olduğu təxmin edilən *Karman xətti* atmosfer və kosmik fəza arasındakı sərhəddir.[157]

İstilik enerjisi atmosferin xaricindəki bəzi molekulların sürətini Yerin cazibə qüvvəsindən xilas ola biləcəyi nöqtəyə qədər artırır. Bu atmosferin kosmosda yavaş, lakin davamlı bir şəkildə itməsinə səbəb olur. Sərbəst hidrogenin aşağı molekulyar kütləsi olduğundan, kosmik sürəti daha asan əldə edə bilir və digər qazlara nisbətən daha yüksək sürətlə kosmosa axır.[158] Hidrogenin kosmosa sızması Yer atmosferinin və səthinin ilkin reduksiya vəziyyətindən indiki oksidləşmə vəziyyətinə keçməsinə kömək edir. Fotosintezin sərbəst oksigen mənbəyini təmin etdiyini, lakin hidrogen kimi reduksiyaedici maddələrin itirilməsinin atmosferdə oksigenin geniş şəkildə yığılması üçün zəruri şərt olduğu düşünülür.[159] Deməli, hidrogenin atmosferdən uçma qabiliyyəti, Yer kürəsində inkişaf etmiş həyatın təbiətinə təsir göstərmiş ola bilər.[160] İndiki oksigenlə zəngin bir atmosferdə hidrogenin çoxu qaçmaq üçün bir fürsət əldə etmədən əvvəl suya çevrilir. Bunun əvəzinə hidrogen ehtiyatının böyük hissəsi atmosferin yuxarı hissəsində metanın məhv edilməsindən yaranır.[161]

Qravitasiya sahəsi


Yerin maqnit sahəsinin 2014-cü ilin iyununa olan görüntüsü.[162] Qırmızı rəng maqnit sahəsinin daha güclü olduğu y, mavi isə daha zəif olduğu yerləri göstərir.

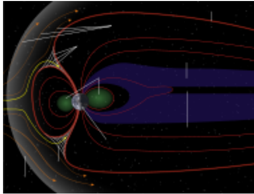
Yerin cazibə qüvvəsi, Yer səthində kütlə paylanması səbəbindən cisimlərə verilən təcildir. Yer səthi yaxınlığında sərbəstdüşmə təcili təxminən 9.8 saniyə kvadratında metr (32 ft/s^2)-dir. Topoqrafiya, geologiya və dərin tektonik quruluşdakı yerli fərqlər, qravitasiya anomaliyaları olaraq bilinən Yerin cazibə sahəsindəki genişhəcmli və ya regional fərqlərə səbəb olur.[163]

Maqnit sahəsi

Yerin maqnit sahəsinin əsas hissəsi nüvədən, daxili konveksiyanın kinetik enerjisinin elektrik və maqnetik enerjiyə çevrildiyi yerdən qaynaqlanır. Sahə nüvədən kənara yayılır və mantiya üzərindən keçərək Yer səthində öz dipolunun qütblərinə qədər uzanır. Dipolun qütbləri Yerin coğrafi qütblərinə yaxın yerdədir. Maqnit sahəsinin ekvatorunda, səthdəki maqnit sahəsinin gücü 3.05×10^{-5} T, 2000-ci dövrdə 7.79×10^{22} Am^2 olan maqnit dipolu anı, əsrdə təxminən 6% azalır.[164] Nüvədəki konveksiya hərəkətləri xaotikdir; maqnit qütbləri fırlanır və dövri olaraq sıralama dəyişir. Bu, əsas sahənin dünyəvi dəyişkənliyinə və hər milyon ildə nizamsız fasilələrlə orta hesabla bir neçə dəfə artan sahə dəyişikliyinə səbəb olur. Ən son dəyişiklik təxminən 700.000 il əvvəl meydana gəlmişdir.[165][166]

Maqnitosfer

Yerin maqnit sahəsinin kosmosdakı miqdarı maqnitosferi müəyyənləşdirir. Günəş küləyinin ionları və elektronları maqnitosfer tərəfindən pozulur; günəş küləyinin təzyiqi maqnitosferin günlük hissəsini təxminən 10 Yer radiusuna qədər sıxır və qaranlıq tərəfdə maqnitosferi uzadır.[167] Günəş küləyinin sürəti günəş küləyi zamanı yaranan dalğaların sürətindən böyük olduğu üçün şok dalğası günəş küləyini qabaqlayır.[168] Maqnitosfer müxtəlif yüklü zərrəciklərdən



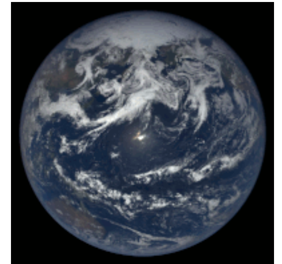
Yerin maqnitosferinin sxemik təsviri. Günəş küləyi soldan sağa doğru əsir.

ibarətdir: plazmasfer Yer fırlanarkən maqnetik sahə xətlərini əsas etibarilə izləyən az enerjili zərrəciklərlərdən;[169][170] çevrəşəkilli cərəyan maqnit sahəsinin təsiri altında olan geo-maqnit sahəsi boyu hərəkət edən orta-enerjili zərrəciklərdən;[171] Van-Allen qurşaqları isə təsadüfi trayektoriya ilə hərəkət edən, lakin maqnitosfer daxilində qalan yüksək enerjili zərrəciklərdən ibarətdir.[172][173]

Maqnit qasırğası zamanı yüklü zərrəciklər xarici maqnitosferdən sahə xətləri boyu yerin ionoferinə yönələ və burada ionlaşaraq qütb parıltısına səbəb ola bilər.[174]

Astronomik xüsusiyyətləri

Fırlanma



NASA-nın "**DSCOVR: EPİC**" **(**ing. *Earth Polychromatic Imaging Camera*)[175] araşdırması nəticəsində çəkilmiş 22 fotoşəkil vasitəsilə yaradılmış animasiya

Yer günəş ətrafında Günəş günü adlanan 86.400 saniyə ərzində fırlanır.[176] Hal-hazırda dünyanın günəş günü 19-cu əsrdən biraz daha uzun olduğundan hər gün 0-2 millisaniyə arasında uzanır.[177][178]

Yerin sabit ulduzlara nisbətən və ya öz xəyali oxu ətrafında 360° fırlanmasına sərf etdiyi vaxt 86.164,0989 saniyə və ya 23 saat 56 dəqiqə 4,0989 saniyədir və Beynəlxalq vahidlər sistemində ulduz günü adlanır.[2] Yerin pressesiyaya və ya mart gecə-gündüz bərəbərliyi nöqtəsinə nisbətən hərəkəti 86.164,0905 saniyə, 23 saat 56 dəqqiə 4,0905 saniyə təşkil edir və ulduz vaxtı adlanır.[2] Beləliklə, ulduz vaxtı bir ulduz günündən təxminən 8,4 millisaniyə qısadır.[179]

Atmosferdəki meteor və aşağı orbitli peyklərdən başqa Yer səmasında göy cisimlərinin aydın hərəkəti qərbə doğru 15 °/saat = 15 '/dəq sürətindədir. Göy ekvatorunun yaxınlığında olan cisimlər üçün bu, hər iki dəqiqədə Günəşin və ya Ayın görünən diametrinə bərabərdir; Yer səthindən Günəş və Ayın görünən ölçüləri təxminən eynidır.[180][181]

Orbit



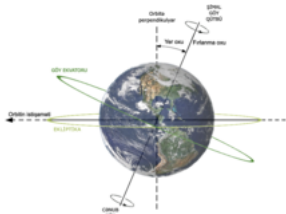
Yer orta hesabla hər 365,2564 günəş günü və ya bir il müddətində Günəş ətrafında təxminən 150 milyon kilometr (93×10^6 mil) məsafə qət edir. Bu, günəşin təqribən 1° sürətlə ulduzlara nisbətən şərqə doğru hərəkət etməsini təmin edir. Bununla da hər 12 saatda Günəş və ya Ay ardıcıl olaraq səmada aydın görünür. Bu hərəkətə görə, Günəşin yenidən üfüqə qayıtması üçün 24 saat, 1 sutka ərzində Yerin öz oxu ətrafında tam bir dönüş etməsi lazımdır. Yerin orbital sürəti orta hesabla 29.78 km/san (107,200 km/saat; 66,600 mil/saat) təşkil edir ki, bu da Yerin diametrinə bərabər olan, 12,742 km (7.918 mil) məsafəni 7 dəqiqəyə, aya olan 384,000 kilometr (239,000 mil) məsafəni isə 3,5 saata qət etməyə yetərli sürətdir.[3]

Ay və Yer hər 27,32 gündən bir orbitlərində ortaq ulduzladan ortaq məsafəli nöqtəyə daxil our. Yer-Ay sistemi Günəş ətrafındakı ümumi orbitlə birləşdikdə, təzə aydan digər təzə aya qədər, sinodik ay adlanan bu dövr 29,53 gündür. Həm Günəşin, həm də Yerin şimal qütblərinin üzərindəki seyr nöqtəsindən görünən Yer, Günəşə qarşı əks istiqamətdə hərəkət edir. Yerin oxu və orbiti mükəmməl deyil: Yerin xəyali oxu Yer-Günəş ekliptika perpendikulyarına 23,44 dərəcə, Yer-Ay ekliptikası isə Yer-Günəş ekliptika perpendikulyarına ±5,1 dərəcə əyilmişdir. Bu əyilmə olmadan ay və günəş tutulması hər iki həftədən bir ardıcıl olaraq təkrarlanardı.[3][182]

Yerin cazibə qüvvəsinin sferası təxminən 1.5 milyon kilometr (930,000 mil) radiusa malikdir.[183] Bu, Yerin cazibə qüvvəsinin uzaqdakı Günəşdən və planetlərdən daha güclü olduğu maksimum məsafədir. Cisimlər bu radius daxilində Yer kürəsi ətrafında fırlanmalı və ya Günəşin cazibə qüvvəsi ilə məhdudlaşmalıdır.

Yer Günəş sistemi ilə birlikdə Süd Yolu qalaktikasında yerləşir və qalaktika mərkəzinin ətrafında 28.000 işıq ili müddətində tam dövr edir. Bu Orion qolundakı qalaktika müstəvisindən 20 işıq ili yuxarıdır.[184]

Xəyali ox və fəsillər



Yerin xəyali oxu, fırlanma oxu və orbit müstəvisi

Yerin xəyali oxu həmişə göydəki xəyali qütblərə tərəf tuşlanaraq orbit müstəvisinə təxminən 23,439281°[2] əyilmişdir. Yerin oxunun bu əyilməsinə görə, səthin istənilən nöqtəsinə çatan günəş işığının miqdarı il ərzində dəyişir. Bu, iqlimdə mövsümi dəyişikliyə səbəb olur. Şimal yarımkürəsində yay Günəş şimal tropik xəttində, Cənub Yarımkürəsində isə cənub tropik xəttində zenitdə olarkən baş verir. Yay aylarında gün daha uzun sürür və Günəş səmada daha yüksəklərə çıxır. Qışda iqlim soyuyur və günlər qısalır.

Arktika dairəsindən yuxarıda, Şimal qütbündə qütb gecəsi müşayiət olunur və altı ay müddətində burada günəş görünmür. Bu müddət ərzində Cənub yarımkürəsində hər şey təmamilə əksinə olur: bu zaman Cənub qütbündə qütb gündüzü müşayiət olunur və 6 ay müddətində günəş heç batmır. Altı aydan sonra bu prosees qütblər arasında tərsinə dönür və bu dəfə şimal qütbündə gündüz, cənub qütbündə gecə olur.

Astronomik konveksiya ilə gündönümlərinə — Günəşə ən yaxın və ondan ən uzaq nöqtələr və ya Yerin fırlanma oxu öz orbital oxu ilə uyğunlaşdığı zaman yaranan ekinokslara (gecə-gündüz bərabərliyi) görə 4 fəsil müəyyən edilmişdir. Hal-hazırda Şimal yarımkürəsində qış gündönümü 21 dekabrda; yay gündönümü iyunun 21-nə yaxın, bahar ekinoksu 20 martda, payız ekinoksu isə 22 və ya 23 sentyabrda baş verir. Cənub yarımkürəsində isə vəziyyət tərsinə dəyişir, yaz və qış fəsilləri əksinə olur və yaz və payız bərabərliyi tarixləri dəyişdirilir.[185]

Yerin oxunun əyilməsinin bucağı uzun müddət ərzində nisbətən sabitdir: 18.6 ildə bir cüzi səviyyədə və nizamsız hərəkət edir.[186] Yer oxunun istiqaməti (bucağı deyil) də zamanla dəyişir və hər 25,800 illik dövr ərzində 360° fırlanmış olur. Bu hərəkətlərin hər ikisi Günəşin və Ayın Yerin ekvatorial kütləsindəki fərqli cazibəsindən qaynaqlanır. Eyni zamanda qütblər də Yer səthi boyunca bir neçə metr hərəkət edir. Həmçinin Yerin fırlanma sürəti günün uzunluğunun dəyişməsi kimi tanınan hadisəylə dəyişir.[187]

Müasir dövrdə, Yer perihelionu 3 yanvar ətrafında, apelyonu isə 4 İyul ətrafında meydana gəlir. Bu tarixlər Milankoviç dövrü kimi tanınan dövri nümunələri izləyən pressesiya və digər orbital amillər səbəbindən zamanla dəyişir. Dəyişən Yer-Günəş məsafəsi, günəş enerjisinin Yerə apelyona nisbətən perihelionа təqribən 6,9% daha çox çatmasına səbəb olur. Cənub Yarımkürəsində yay olarkən Günəşə doğru əyildiyi üçün Cənub Yarımkürəsi bir il ərzində şimala nisbətən Günəşdən bir qədər çox enerji alır. Bu təsir, Yerin oxunun əyilməsi səbəbindən ümumi enerji dəyişikliyindən qat-qat azdır.[188]



3 nöqtəsi günəşi təmsil edir.1 nöqtəsi Yerin apelyonunu, 2 nöqtəsi isə perihelionunu göstərir.

2016-cı ildə edilən bir araşdırma, Doqquzuncu planetin Günəş Sisteminin bütün planetlərini, o cümlədən Yer kürəsini təxminən altı dərəcə əyərək düzəldəyəcəyi fikrini irəli sürdü.[189]

Ay

Ay nisbətən böyük, diametri Yer kürəsinin diametrinin dörddə birinə bərabər olan, planetə bənzər bir təbii peykdir. Cırtdan planet Plutona nisbətən daha böyük olan peyki Xaron istisna olmaqla, Günəş sistemində orbitalına daxil olduğu planetə nisbətən ən böyük peyk Aydır.

Xüsusiyyətlər

Diametr	3,474.8 km
Kütlə	7.349×10^{22} kq
Böyük yarımoxu	384,400 km
Siderik dövrü	$27^{gün}\ 7^{sa}\ 43.7^{dəq}$

Yer ilə Ay arasındakı cazibə cazibəsi Yer kürəsində qabarma və çəkilmələrə səbəb olur. Bu zaman Aya olunan eyni təsir onun orbit kilidlənməsinə səbəb olur: onun fırlanma müddəti Yerin orbitinə çıxması ilə eyniləşir. Nəticədə həmişə Ayın eyni üzü planetə tərəf dönmüş olur. Ay Yer kürəsi ətrafında fırlanarkən, üzünün müxtəlif hissələri Günəş tərəfindən işıqlandırılır və ay fazalarına səbəb olur.

Ay ilə Yer arasındakı qarşılıqlı təsir nəticəsində Ay Yerdən ildə təxminən 38 millimetr (1 düym) uzaqlaşır.[190] Milyonlarla ildir ki, bu kiçik dəyişikliklər və Yer gününün ildə təqribən 23 mikrosaniyə uzanması əhəmiyyətli dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Məsələn Devon dövründə (təxminən 410 milyard il əvvəl) bir ildə 400 gün var idi və hər gün 21.8 saat davam edirdi.[191]



Böyük Toqquşma fərziyyəsini izah edən animasiya. Sarı rəngli cisim Günəşi, mavi rəngli Yeri, L4 isə Teyanın nəzəri orbitini təmsil edir.

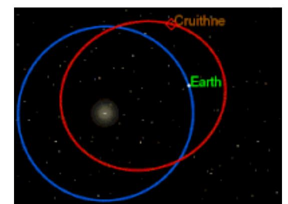
Ay planetin iqlimini mülayimləşdirərək həyatın inkişafına ciddi təsir göstərmiş ola bilər. Paleontoloji dəlillər və kompüter simulyasiyaları Yerin oxunun əyilməsinin Ayla qarşılıqlı təsirlər ilə sabitləndiyini göstərir.[192] Günəşin və planetlərin Yerin ekvatorial kütləsinə tətbiq etdiyi bu təsir olmadan fırlanma oxu, Marsda olduğu kimi, milyonlarla il ərzində dəyişərək qeyri-sabit ola bilərdi.[193]

Yerdən izlənilən Ay, Günəşlə demək olar ki, eyni ölçülü diskə sahib olmaq üçün kifayət qədər uzaqdır. Çünki Günəşin diametri Aydan 400 dəfə böyük olsa da, Ay da eyni zamanda 400 dəfə daha uzaqdır.[194] Bu Yerdə tam və həlqəvi günəş tutulmalarının baş verməsinə imkan verir.

Ayın mənşəyi ilə bağlı ən çox qəbul edilən fərziyyə olan böyük toqquşma fərziyyəsi, peykin Teya adlı Mars ölçülü bir protoplanetin erkən Yer kürəsi ilə toqquşması zamanı yarandığını iddia edir. Bu fərziyyə Ayın tərkibinin Yer qabığının tərkibinə nisbətən eyni olmasını izah edir.[27]

Astroidlər və süni peyklər

Yer kürəsinin orbitində *2006 RH*$_{120}$ və *3753 Kruitni* də daxil olmaqla ən azı beş astroid var.[195][196]



Yer və 3753 Krutninin orbitləri

2006 RH$_{120}$ adlı kiçik bir asteroid Yer-Ay sisteminə təxminən hər iyirmi ildən bir yaxınlaşır. Bu yanaşmalar zamanı qısa müddət ərzində Yer kürəsini orbit edə bilər.

2019-cu ilin Dekabr ayına olan məlumata əsasən Yerin orbitində 2.218 süni peyk var.[197] Hal-hazırda Yer orbitində buradakı ən qədim peyk olan *Vanquard 1* və 16 mindən çox kosmik zibil də daxil olmaqla, fəaliyyət göstərməyən peyklər var. Yerin ən böyük süni peyki Beynəlxalq Kosmik Stansiyadır.

Həyat


Yer kürəsinin ən böyük rütubətli meşəsi olan Amazon meşəsi və meşə ilə axan Amazon çayı. Amazon meşəsi planetdəki ən böyük ekosistemlərdən birini yaradır. Buradakı böyük ekosistem Amazon çayının geniş hövzəsindən qaynaqlanır.

Həyatı təmin edə bilən bir planet, həyat orada yaranmasa da, yaşanabilər bir planetdir. Yer kürəsi orqanizmləri maye su — mürəkkəb üzvi molekulların toplana biləcəyi və qarşılıqlı təsir göstərə biləcəyi bir mühit və maddələr mübadiləsini təmin etmək üçün kifayət qədər enerji ilə təmin edir.[198] Yerin Günəşdən uzaqlığı, fırlanma sürəti, oxunun əyriliyi, geoloji tarixi, davamlı atmosferi və maqnit sahəsi hamısı səthdəki mövcud iqlim şəraitinə öz töhfəsini verir.[199]

Biosfer

Bir planetin həyat formaları ekosistemlərdə yaşayır, bəzən "biosfer" meydana gətirir.[200] Yer biosferinin təxminən 3,5 milyard il əvvəl inkişaf etməyə başladığı düşünülür.[44] Biosfer bir-birinə bənzər bitki və ya heyvanlar yaşayan bir sıra biomlara bölünür.[201] Quruda biomlar ilk növbədə enlik, dəniz səviyyəsindən yüksəklik və rütubət fərqləri ilə ayrılır. Arktika və ya Antarktika dairələrində, hündür yüksəkliklərdə və ya son dərəcə quraq ərazilərdə uzanan yerüstü biomlar bitki və heyvan həyatı baxımından nisbətən kasıbdır. Növlərin müxtəlifliyi ekvatorial enliklərdəki rütubətli meşələrdə zirvəyə çatır.[202]

2016-cı ilin iyul ayında elm adamları, Yer kürəsində yaşayan bütün orqanizmlərin son universal ortaq əcdadının 355 geninin müəyyən edildiyini bildirdi.[203]

Təbbi ehtiyatlar və torpaqdan istifadə

Yerin insanlar tərəfindən istismar edilən sərvətləri var.[205] Təbii yanacaq kimi bərpa edilə bilməyən mənbələr yalnız geoloji dövrlər ərzində yenilənir.[206]

Yer qabığında kömür, neft və təbii qazdan ibarət yeraltı yanacaqların böyük yataqları yerləşir.[207] Bu yataqlar insanlar tərəfindən həm enerji istehsalı, həm də kimyəvi istehsalda xammal kimi istifadə olunur.[208] Mineral filizlər də maqmatizm, eroziya və tektonik lövhələrin hərəkətləri nəticəsində qabığın tərkibində əmələ gəlmişdir.[209] Bu süxurlar bir çox metal və digər faydalı elementlər üçün əsas mənbədir.

Yer kürəsinin biosferi o cümlədən insanlar üçün bir çox faydalı bioloji məhsullar, qida, ağac, dərman, oksigen və bir çox üzvi tullantıların təkrar emalı kimi məhsullar istehsal edir. Quruda yaşayan ekosistem torpağın üst qatına və şirin suya, okean ekosistemi isə torpaqdan yuyulmuş və həll edilmiş qidalara bağlıdır.[210] 1980-ci ildə, Yerin quru səthinin 50.53 milyon km^2 (19.51 milyon mil^2)-i meşə və meşəlikdən, 67.88 milyon km^2 (26.21 milyon mil^2)-i otlaq sahələrindən ibarət idi və 15.01 milyon km^2 (5.80 milyon m^2) ərazi əkin sahələri olaraq becərildi.[211] 1993-cü ildə suvarılan torpaqların təxmin edilən miqdarı 2,481,250 km^2 (958,020 mil^2) təşkil etmişdir.[12] İnsanlar sığınacaq tikmək üçün tikinti materiallarından istifadə edərək torpaq üzərində yaşayırlar.

İnsanın torpaqdan istifadəsi (2000-ci il)[204]

İstifadə	Mha
Əkin sahələri	1,510-1,611
Otlaqlar	2,500-3,410
Təbii meşələr	3,143-3,871
Sonradan yaradılmış meşələr	126-215
Şəhə ərazisi	66-351
İstifadə olunmayan, məhsuldar torpaqlar	356-445



2019-20 Avstraliya meşə yanğıları zamanı yanmış meşə ərazisi. 2019-cu ilin İyun ayından başlayan yanğınlar hələ də davam edir və arealı getdikcə genişləyir.

Təbbi və ekoloji təhlükələr

Yer səthinin böyük əraziləri tropik siklon, qasırğa və ya tufan kimi ekstremal hava şəraitinə məruz qalır. 1980-2000-ci illərdə bu hadisələr ildə orta hesabla 11,800 insan ölümünə səbəb oldu.[212] Bir çox yer zəlzələ, torpaq sürüşməsi, sunami, vulkan püskürməsi, tornado, çovğun, daşqın, quraqlıq, yanğın və digər fəlakətlərə məruz qalır.

Bir çox ərazidə isə əsas fəlakət havanın və suyun insan tərəfindən çirkləndirilməsi, turşu yağışları, bitki örtüyünün itirilməsi (otlaq sahələrinin artırılması, meşələrin qırılması, səhralaşma), vəhşi həyatın itməsi, növlərin məhv olması, torpağın deqradasiyası, eroziya və s. texnogen proseslərdir.

Sənayedən xaric olunan karbon qazı tullantıları səbəbiylə insan fəaliyyətini qlobal istiləşmə ilə əlaqələndirən elmi konsensus mövcuddur. Bunun buzlaqların və buz təbəqələrinin əriməsi, həddindən artıq temperatur fərqi, hava şəraitində əhəmiyyətli dəyişikliklər və orta dəniz səviyyəsində qlobal yüksəliş kimi dəyişikliklərə səbəb olacağı proqnozlaşdırılır.[213]

İnsan coğrafiyası

Xəritələrin tədqiqi və hazırlanması ilə məşğul olan Kartoqrafiya və Yerdəki xüsusiyyətləri, sakinləri və hadisələri öyrənən Coğrafiya tarixən Yerin təsvirinə həsr olunmuş fənlər olmuşdur. Tədqiqatlar, yerlərin və məsafələrin təyini, mövqe və istiqamətlərin müəyyənləşdirilməsi lazımi məlumatları təmin edən və lazımi miqdarda qiymətləndirən kartoqrafiya və coğrafiya ilə birlikdə inkişaf etmişdir.



Yerin yeddi qitəsi:[214]

Şimali Amerika
Cənubi Amerika
Antarktida
Avropa
Afrika

31 oktyabr 2011-ci ildə Yer kürəsinin insan sayı təxminən yeddi milyarda çatdı.[215] Proqnozlar 2050-ci ildə dünya əhalisinin 9,2 milyarda çatacağını göstərir.[216] İnsan əhalisinin sıxlığı dəyişkəndir, lakin böyük qismi Asiyada məskunlaşmışdır. 2020-ci ilə olan məlumata görə dünya əhalisi təxminən 7,794 milyarddır.[217]

Dünyanın quru kütləsinin 68%-i şimal yarımkürəsindədir.[218] Torpaq kütləsinin qismən üstünlük təşkil etməsi səbəbindən insanların 90% şimal yarımkürəsində yaşayır.[219]

Yer səthinin səkkizdə bir hissəsinin insanların yaşaması üçün uyğun olduğu təxmin edilir: Yer səthinin dörddə üçü okeanlar ilə örtülmüş, dörddə biri isə qurudur. Quru ərazisinin yarısı səhra (14%),[220] yüksək dağlar (27%),[221] və ya digər uyğun olmayan ərazilərdir. Dünyanın ən şimalda yerləşən daimi yaşayış yeri, Kanadanın Nunavut şəhərindəki Elsmir adasında yerləşən Alert qəsəbəsidir (82°28′N).[222] Ən cənub məntəqə isə Antarktidadakı demək olar ki, cənub qütbündə olan Amundsen-Skott Cənubi Qütb Stansiyasındadır (90 ° S).



BMT-nin Nyu-Yorkdakı baş qərargahının binası

Müstəqil suveren xalqlar Antarktidanın bəzi hissələrindən başqa, Dunay çayının qərb sahilindəki mübahisəli sahə və Misirlə Sudan arasındakı "Bir Tavil" ərazisi istisna olmaqla, planetin bütün torpaq sahəsini iddia edirlər. 2015-ci ilə olan məlumata əsasən Yer kürəsində Birləşmiş Millətlər Təşkilatına üzv olan 193 suverən dövlət, üstəgəl iki müşahidəçi əyalət, 72 asılı ərazi və qismən tanınan və ya tanınmayan dövlətlər var.[12] Zamanla bəzi dövlətlər dünya hökmranlığına çalışsalar da, uğursuzluğa düçar olmuşlar və Yer kürəsində heç vaxt bütün dünya üzərində səlahiyyətli bir suveren hökumət olmamışdır.[223]

Birləşmiş Millətlər Təşkilatı millətlər arasındakı mübahisələrə müdaxilə etmək və bununla da silahlı qarşıdurmanın qarşısını almaq məqsədi ilə yaradılan dünya miqyaslı hökumətlərarası bir təşkilatdır.[224] BMT ilk növbədə beynəlxalq diplomatiya və beynəlxalq hüquq üçün bir forum rolunu oynayır. Heyət razılıq verərsə, silahlı müdaxilə üçün bir mexanizm təqdim edilir.[225]

Yer kürəsinin orbitinə çıxan ilk insan 12 aprel 1961-ci ildə Yuri Qaqarin olmuşdur.[226] Ümumilikdə, 30 İyul 2010 tarixinə qədər təxminən 487 nəfər kosmosu gəzərək orbitə çıxmış və onlardan on ikisi Aya ayaq basmışdır.[227][228][229] Normalda kosmosdakı yeganə insanlar Beynəlxalq Kosmik Stansiyada olanlardır. Altı nəfərdən ibarət[qeyd 4] stansiyanın heyəti, ümumiyyətlə, hər altı ayda bir dəyişdirilir.[230] İnsanların Yerdən səyahət etdiyi ən uzaq məsafə 400,171 kilometr (248,655 mil) olaraq, 1970-ci ildə Apollo 13 missiyası zamanı əldə edilmişdir.[231]

Mədəni və tarixi baxış

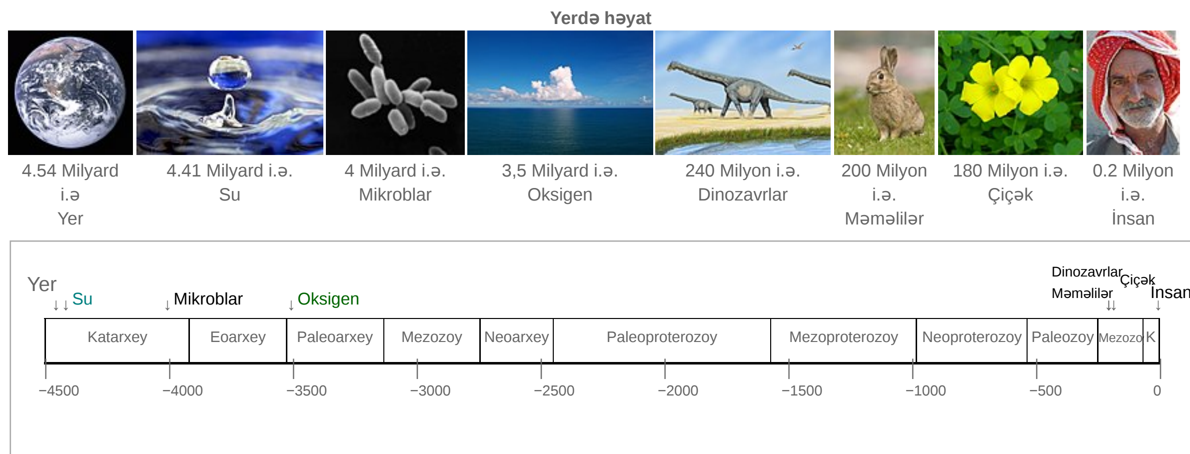
Yer kürəsinin standart astronomik simvolu çevrə daxilinə çəkilmiş və dünyanın dörd bir tərəfini təmsil edən xaçdan, "⨁" ibarətdir.[233]

İnsanların mədəniyyətləri planetin bir çox hissəsini inkişaf etdirdi.[234] Bu mədəniyyətlərdə yer bəzən tanrı kimi təcəssüm edilmişdir. Bir çox mədəniyyətlərdə Yer məhsuldarlıq tanrısı olan Ana ilahədir.[235] Bir çox dinlərdə yaradılış haqqında miflər Yer kürəsinin fövqəltəbii bir Tanrı və ya tanrılar tərəfindən yaradılışına inanır.[235]

Elmi araşdırmalar insanların planetə baxışında bir sıra ciddi dəyişikliklər ilə nəticələndi. İlk inamlardan olan düz bir yer ideası eramızdan əvvəl 6-cı əsrin sonlarında İtaliyanın cənubundakı Yunan koloniyalarında yunanlı filosoflar olan Pifaqor və Parmenidin[236][237] kürə şəklində olan Yer ideyası[238][236][237] ilə tədricən əvəz olundu. Eramızdan əvvəl V əsrin sonlarında Yerin kürə şəklində olması nəzəriyyəsi Yunan ziyalıları arasında hamılıqla qəbul edildi.[239] Elm adamları Yerin ilk dəfə Günəş sistemindəki digər planetlərlə müqayisədə hərəkətli bir cisim olduğunu sübut etdikdə Yerin ümumiyyətlə kainatın mərkəzi olduğuna inanılırdı.[240] Müqəddəs Yazıdakı şəcərə təhlili yolu ilə Yerin yaşını təyin etməyə çalışan Ceyms Usşer kimi nüfuzlu xristian alim və din xadimlərinin səyləri sayəsində qərblilər 19-cu əsrdən əvvəl Yerin bir neçə min ildən çox yaşı olduğunu bilirdilər. Yalnız 19-cu əsrdə geoloqlar Yerin yaşının ən az milyonlarla il olduğunu başa düşdülər.[241]


Yer və onun ən böyük süni peyki olan Beynəlxalq Kosmik Stansiya.[232] Arxa fondakı kiçik nöqtə Aydır.

Uilyam Kelvin, 1864-cü ildə termodinamik üsullardan istifadə edərək Yerin yaşını 20 milyon ilə 400 milyon yaş arasında olduğunu bildirərək bu mövzuda şiddətli bir mübahisəyə səbəb oldu. Yalnız 19-cu əsrin sonu, 20-ci əsrin əvvəllərində radioaktivlik və radioaktiv tanışlıq kəşf edildiyi zaman Yerin yaşını müəyyənləşdirən etibarlı bir mexanizm quruldu və planetin milyardlarla yaşı olduğunu ortaya çıxardı.[242][243] 20-ci əsrdə insanlar ilk dəfə kosmosdan Yerə baxdıqda və xüsusən də Apollo proqramı ilə çəkilən Yer fotoşəkilləri ilə Yer haqqında anlayışlar yenidən dəyişdi.[244][245][246]



Qeydlər

1. Əgər Yer kürəsi bir bilyard topu ölçüsündə kiçilsəydi, böyük dağ silsilələri və okean rifləri kimi Yerin bəzi əraziləri kiçik qüsurlar kimi hiss edilər, planetin çox hissəsi, o cümlədən Böyük Düzənliklər və geniş abissal düzənliklər daha hamar görünərdi.
2. Ərazidən asılı olaraq qalınlığı 5-70 km. arasında dəyişir
3. Ərazidən asılı olaraq qalınlığı 5-200 km. arasında dəyişir
4. Heyətin sayı və tərkibi ilə bağlı buraya (https://www.howmanypeopleareinspacerightnow.com/) baxa bilərsiniz.

Həmçinin bax

- Yer haqqında elmlər
- Uzaq gələcəyin xronologiyası

İstinad siyahısı

1. Simon, J.L.; Bretagnon, P.; Chapront, J.; Chapront-Touzé, M.; Francou, G.; Laskar, J. (Fevral 1994). "Numerical expressions for precession formulae and mean elements for the Moon and planets". *Astronomy and Astrophysics*. 282 (2): 663–83. Bibcode:1994A&A...282..663S (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1994A&A...282..663S).
2. Staff (7 Avqust 2007). "Useful Constants" (http://hpiers.obspm.fr/eop-pc/models/constants.html). IERS. İstifadə tarixi: 23 Sentyabr 2008.
3. Williams, David R. (16 Mart 2017). "Earth Fact Sheet" (https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/earthfact.html). NASA/Goddard Space Flight Center. İstifadə tarixi: 26 İyul 2018.
4. Allen, Clabon Walter; Cox, Arthur N. (2000). *Allen's Astrophysical Quantities* (https://books.google.com/?id=w8PK2XFLLH8C&pg=PA294). Springer. səh. 294. ISBN 978-0-387-98746-0. İstifadə tarixi: 13 Mart 2011.
5. Union of Concerned Scientists. "UCS Satellite Database" (https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database). İstifadə tarixi: 16 dekabr 2019.
6. Various (2000). David R. Lide (ed.). *Handbook of Chemistry and Physics* (81st). CRC. ISBN 978-0-8493-0481-1.
7. "Selected Astronomical Constants, 2011" (https://web.archive.org/web/20130826043456/http://asa.usno.navy.mil/SecK/2011/Astronomical_Constants_2011.txt). *The Astronomical Almanac*. 26 Avqust 2013 tarixində orijinalından (http://asa.usno.navy.mil/SecK/2011/Astronomical_Constants_2011.txt) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 25 Fevral 2011.
8. World Geodetic System (*WGS-84*). Available online (http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/) from National Geospatial-Intelligence Agency.
9. Cazenave, Anny (1995). "Geoid, Topography and Distribution of Landforms" (https://web.archive.org/web/20061016024803/http://www.agu.org/reference/gephys/5_cazenave.pdf) (PDF). In Ahrens, Thomas J (ed.). *Global Earth Physics: A Handbook of Physical Constants*. *Global Earth Physics: A Handbook of Physical Constants*. Washington, DC: American Geophysical Union. Bibcode:1995geph.conf.....A (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1995geph.conf.....A). ISBN 978-0-87590-851-9. 16 Oktyabr 2006 tarixində orijinalından (http://www.agu.org/reference/gephys/5_cazenave.pdf) (PDF) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 3 Avqust 2008.
10. Humerfelt, Sigurd (26 Oktyabr 2010). "How WGS 84 defines Earth" (https://web.archive.org/web/20110424104419/http://home.online.no/~sigurdhu/WGS84_Eng.html). 24 Aprel 2011 tarixində orijinalından (http://home.online.no/~sigurdhu/WGS84_Eng.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 29 Aprel 2011.

11. Pidwirny, Michael (2 Fevral 2006). "Surface area of our planet covered by oceans and continents.(Table 8o-1)" (http://www.physicalgeography.net/fundamentals/8o.html). University of British Columbia, Okanagan. İstifadə tarixi: 26 Noyabr 2007.
12. Staff (24 İyul 2008). "World" (https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html). *The World Factbook*. Central Intelligence Agency. İstifadə tarixi: 5 Avqust 2008.
13. Luzum, Brian; Capitaine, Nicole; Fienga, Agnès; Folkner, William; Fukushima, Toshio; və b. (Avqust 2011). "The IAU 2009 system of astronomical constants: The report of the IAU working group on numerical standards for Fundamental Astronomy". *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*. 110 (4): 293–304. Bibcode:2011CeMDA.110..293L (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011CeMDA.110..293L). doi:10.1007/s10569-011-9352-4 (https://doi.org/10.1007%2Fs10569-011-9352-4).
14. *The international system of units (SI)* (http://physics.nist.gov/Pubs/SP330/sp330.pdf) (PDF) (2008). Amerika Birləşmiş Ştatlarının Ticarət Nazirliyi, Beynəlxalq Standartlar və Texnologiya İnstitutu Special Publication 330. səh. 52.
15. Allen, Clabon Walter; Cox, Arthur N. (2000). *Allen's Astrophysical Quantities* (https://books.google.com/?id=w8PK2XFLLH8C&pg=PA296). Springer. səh. 296. ISBN 978-0-387-98746-0. İstifadə tarixi: 17 Avqust 2010.
16. Arthur N. Cox, ed. (2000). *Allen's Astrophysical Quantities* (https://books.google.com/?id=w8PK2XFLLH8C&pg=PA244) (4th). New York: AIP Press. səh. 244. ISBN 978-0-387-98746-0. İstifadə tarixi: 17 Avqust 2010.
17. "World: Lowest Temperature" (https://web.archive.org/web/20100616025722/http://wmo.asu.edu/world-lowest-temperature). *WMO Weather and Climate Extremes Archive*. Arizona Ştat Universiteti. 16 İyun 2010 tarixində orijinalından (http://wmo.asu.edu/world-lowest-temperature) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 7 Avqust 2010.
18. Kinver, Mark (10 Dekabr 2009). "Global average temperature may hit record level in 2010" (http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8406839.stm). BBC. İstifadə tarixi: 22 Aprel 2010.
19. "World: Highest Temperature" (https://web.archive.org/web/20130104143844/http://wmo.asu.edu/world-highest-temperature). *WMO Weather and Climate Extremes Archive*. Arizona Ştat Universiteti. 4 Yanvar 2013 tarixində orijinalından (http://wmo.asu.edu/world-highest-temperature) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 7 Avqust 2010.
20. "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide: Recent Global [[:Şablon:Chem2]] Trend" (https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gl_trend.html). *Earth System Research Laboratory*. Milli Okean və Atmosfer Administrasiyası. 26 İyul 2018. 26 İyul 2018 tarixində arxivləşdirilib (https://web.archive.org/web/20180726210430/https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gl_trend.html).
21. Bowring, S.; Housh, T. (1995). "The Earth's early evolution". *Science*. 269 (5230): 1535–40. Bibcode:1995Sci...269.1535B (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1995Sci...269.1535B). doi:10.1126/science.7667634 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.7667634). PMID 7667634 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7667634).
22. Bax:
    - Dalrymple, G.B. (1991). *The Age of the Earth*. California: Stanford University Press. ISBN 978-0-8047-1569-0.
    - Newman, William L. (9 İyul 2007). "Age of the Earth" (http://pubs.usgs.gov/gip/geotime/age.html). Publications Services, USGS. İstifadə tarixi: 20 Sentyabr 2007.
    - Dalrymple, G. Brent (2001). "The age of the Earth in the twentieth century: a problem (mostly) solved" (http://sp.lyellcollection.org/cgi/content/abstract/190/1/205). *Geological Society, London, Special Publications*. 190 (1): 205–21. Bibcode:2001GSLSP.190..205D (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2001GSLSP.190..205D). doi:10.1144/GSL.SP.2001.190.01.14 (https://doi.org/10.1144%2FGSL.SP.2001.190.01.14). İstifadə tarixi: 20 Sentyabr 2007.
23. Yin, Qingzhu; Jacobsen, S. B.; Yamashita, K.; Blichert-Toft, J.; Télouk, P.; Albarède, F. (2002). "A short timescale for terrestrial planet formation from Hf-W chronometry of meteorites" (https://www.semanticscholar.org/paper/f3fdac6d8abdb4eab530529ebb0b4fa5f745dbf1). *Nature*. 418 (6901): 949–52. Bibcode:2002Natur.418..949Y (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2002Natur.418..949Y). doi:10.1038/nature00995 (https://doi.org/10.1038%2Fnature00995). PMID 12198540 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12198540).
24. Kleine, Thorsten; Palme, Herbert; Mezger, Klaus; Halliday, Alex N. (24 Noyabr 2005). "Hf-W Chronometry of Lunar Metals and the Age and Early Differentiation of the Moon" (https://semanticscholar.org/paper/2fbe0a8a70b7c3a6603c288d95707ef454841f6c). *Science*. 310 (5754): 1671–74. Bibcode:2005Sci...310.1671K (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2005Sci...310.1671K). doi:10.1126/science.1118842 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.1118842). PMID 16308422 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16308422).
25. Reilly, Michael (22 Oktyabr 2009). "Controversial Moon Origin Theory Rewrites History" (https://web.archive.org/web/20100109042800/http://news.discovery.com/space/moon-earth-formation.html). 9 Yanvar 2010 tarixində orijinalından (http://news.discovery.com/space/moon-earth-formation.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 30 Yanvar 2010.
26. Canup, R. M.; Asphaug, E. (2001). *An impact origin of the Earth-Moon system*. American Geophysical Union, Fall Meeting 2001. *Abstract #U51A-02*. Bibcode:2001AGUFM.U51A..02C (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2001AGUFM.U51A..02C).
27. Canup, R.; Asphaug, E. (2001). "Origin of the Moon in a giant impact near the end of the Earth's formation" (https://www.semanticscholar.org/paper/981c7826c50f45595dab316eb5628d1f06fc5eb6). *Nature*. 412 (6848): 708–12. Bibcode:2001Natur.412..708C (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2001Natur.412..708C). doi:10.1038/35089010 (https://doi.org/10.1038%2F35089010). PMID 11507633 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11507633).
28. "Earth's Early Atmosphere and Oceans" (https://www.lpi.usra.edu/education/timeline/gallery/slide_17.html). *Lunar and Planetary Institute*. Universities Space Research Association. İstifadə tarixi: 27 İyun 2019.
29. Morbidelli, A.; və b. (2000). "Source regions and time scales for the delivery of water to Earth". *Meteoritics & Planetary Science*. 35 (6): 1309–20. Bibcode:2000M&PS...35.1309M (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2000M&PS...35.1309M). doi:10.1111/j.1945-5100.2000.tb01518.x (https://doi.org/10.1111%2Fj.1945-5100.2000.tb01518.x).
30. Guinan, E. F.; Ribas, I. Benjamin Montesinos, Alvaro Gimenez and Edward F. Guinan (ed.). *Our Changing Sun: The Role of Solar Nuclear Evolution and Magnetic Activity on Earth's Atmosphere and Climate*. *ASP Conference Proceedings: The Evolving Sun and its Influence on Planetary Environments*. San Francisco: Astronomical Society of the Pacific. Bibcode:2002ASPC..269...85G (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2002ASPC..269...85G). ISBN 1-58381-109-5.
31. Staff (4 Mart 2010). "Oldest measurement of Earth's magnetic field reveals battle between Sun and Earth for our atmosphere" (http://www.physorg.com/news186922627.html). *Physorg.news*. İstifadə tarixi: 27 Mart 2010.
32. Rogers, John James William; Santosh, M. (2004). *Continents and Supercontinents*. Oxford University Press US. səh. 48. ISBN 978-0-19-516589-0.
33. Hurley, P. M.; Rand, J. R. (İyun 1969). "Pre-drift continental nuclei". *Science*. 164 (3885): 1229–42. Bibcode:1969Sci...164.1229H (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1969Sci...164.1229H). doi:10.1126/science.164.3885.1229 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.164.3885.1229). PMID 17772560 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17772560).
34. De Smet, J.; Van Den Berg, A.P.; Vlaar, N.J. (2000). "Early formation and long-term stability of continents resulting from decompression melting in a convecting mantle" (https://dspace.library.uu.nl/bitstream/1874/1653/1/desmet_etal_00.pdf) (PDF). *Tectonophysics*. 322 (1–2): 19–33. Bibcode:2000Tectp.322...19D (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2000Tectp.322...19D). doi:10.1016/S0040-1951(00)00055-X (https://doi.org/10.1016%2FS0040-1951%2800%2900055-X). hdl:1874/1653 (https://hdl.handle.net/1874%2F1653).
35. Armstrong, R. L. (1968). "A model for the evolution of strontium and lead isotopes in a dynamic earth". *Reviews of Geophysics*. 6 (2): 175–99. Bibcode:1968RvGSP...6..175A (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1968RvGSP...6..175A). doi:10.1029/RG006i002p00175 (https://doi.org/10.1029%2FRG006i002p00175).
36. Harrison, T.; və b. (Dekabr 2005). "Heterogeneous Hadean hafnium: evidence of continental crust at 4.4 to 4.5 ga". *Science*. 310 (5756): 1947–50. Bibcode:2005Sci...310.1947H (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2005Sci...310.1947H). doi:10.1126/science.1117926 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.1117926). PMID 16293721 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16293721).
37. Hong, D.; Zhang, Jisheng; Wang, Tao; Wang, Shiguang; Xie, Xilin (2004). "Continental crustal growth and the supercontinental cycle: evidence from the Central Asian Orogenic Belt". *Journal of Asian Earth Sciences*. 23 (5): 799–813. Bibcode:2004JAESc..23..799H (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2004JAESc..23..799H). doi:10.1016/S1367-9120(03)00134-2 (https://doi.org/10.1016%2FS1367-9120%2803%2900134-2).

38. Armstrong, R. L. (1991). "The persistent myth of crustal growth" (http://www.mantleplumes.org/WebDocuments/Armstrong1991.pdf) (PDF). *Australian Journal of Earth Sciences*. 38 (5): 613–30. Bibcode:1991AuJES..38..613A (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1991AuJES..38..613A). CiteSeerX 10.1.1.527.9577 (https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.527.9577). doi:10.1080/08120099108727995 (https://doi.org/10.1080%2F08120099108727995).
39. Murphy, J. B.; Nance, R. D. (1965). "How do supercontinents assemble?". *American Scientist*. 92 (4): 324–33. doi:10.1511/2004.4.324 (https://doi.org/10.1511%2F2004.4.324).
40. Kinzler, Ro. "When and how did the ice age end? Could another one start?" (https://www.amnh.org/explore/ology/earth/ask-a-scientist-about-our-environment/how-did-the-ice-age-end). *Amerikan Təbiət Tarixi Muzeyi*. İstifadə tarixi: 27 İyun 2019.
41. Chalk, Thomas B.; Hain, Mathis P.; Foster, Gavin L.; Rohling, Eelco J.; Sexton, Philip F.; Badger, Marcus P. S.; Cherry, Soraya G.; Hasenfratz, Adam P.; Haug, Gerald H.; Jaccard, Samuel L.; Martínez-García, Alfredo; Pälike, Heiko; Pancost, Richard D.; Wilson, Paul A. (12 Dekabr 2007). "Causes of ice age intensification across the Mid-Pleistocene Transition" (https://www.pnas.org/content/pnas/114/50/13114.full.pdf) (PDF). *Proc Natl Acad Sci U S A*. 114 (50): 13114–13119. doi:10.1073/pnas.1702143114 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.1702143114). PMC 5740680 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5740680). PMID 29180424 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29180424). İstifadə tarixi: 28 İyun 2019.
42. Staff. "Paleoclimatology – The Study of Ancient Climates" (https://web.archive.org/web/20070304002646/http://www.lakepowell.net/sciencecenter/paleoclimate.htm). Page Paleontology Science Center. 4 Mart 2007 tarixində orijinalından (http://www.lakepowell.net/sciencecenter/paleoclimate.htm) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 2 Mart 2007.
43. Doolittle, W. Ford; Worm, Boris (Fevral 2000). "Uprooting the tree of life" (https://web.archive.org/web/20110715111244/http://shiva.msu.montana.edu/courses/mb437_537_2005_fall/docs/uprooting.pdf) (PDF). *Scientific American*. 282 (6): 90–95. Bibcode:2000SciAm.282b..90D (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2000SciAm.282b..90D). doi:10.1038/scientificamerican0200-90 (https://doi.org/10.1038%2Fscientificamerican0200-90). PMID 10710791 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10710791). 15 İyul 2011 tarixində orijinalından (http://shiva.msu.montana.edu/courses/mb437_537_2005_fall/docs/uprooting.pdf) (PDF) arxivləşdirilib.
44. Zimmer, Carl (3 Oktyabr 2013). "Earth's Oxygen: A Mystery Easy to Take for Granted" (https://www.nytimes.com/2013/10/03/science/earths-oxygen-a-mystery-easy-to-take-for-granted.html). *The New York Times*. İstifadə tarixi: 3 Oktyabr 2013.
45. Berkner, L. V.; Marshall, L. C. (1965). "On the Origin and Rise of Oxygen Concentration in the Earth's Atmosphere". *Journal of the Atmospheric Sciences*. 22 (3): 225–61. Bibcode:1965JAtS...22..225B (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1965JAtS...22..225B). doi:10.1175/1520-0469(1965)022<0225:OTOARO>2.0.CO;2 (https://doi.org/10.1175%2F1520-0469%281965%29022%3C0225%3AOTOARO%3E2.0.CO%3B2).
46. Burton, Kathleen (29 Noyabr 2002). "Astrobiologists Find Evidence of Early Life on Land" (http://www.nasa.gov/centers/ames/news/releases/2000/00_79AR.html). NASA. İstifadə tarixi: 5 Mart 2007.
47. Noffke, Nora; Christian, Daniel; Wacey, David; Hazen, Robert M. (8 Noyabr 2013). "Microbially Induced Sedimentary Structures Recording an Ancient Ecosystem in the ca. 3.48 Billion-Year-Old Dresser Formation, Pilbara, Western Australia" (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3870916). *"Astrobiology" jurnalı*. 13 (12): 1103–24. Bibcode:2013AsBio..13.1103N (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2013AsBio..13.1103N). doi:10.1089/ast.2013.1030 (https://doi.org/10.1089%2Fast.2013.1030). PMC 3870916 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3870916). PMID 24205812 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24205812).
48. Ohtomo, Yoko; Kakegawa, Takeshi; Ishida, Akizumi; və b. (Yanvar 2014). "Evidence for biogenic graphite in early Archaean Isua metasedimentary rocks" (https://semanticscholar.org/paper/c293044eed458e8149a0d7c6dc8a34a9bbffc9d5). *"Nature Geoscience" jurnalı*. 7 (1): 25–28. Bibcode:2014NatGe...7...25O (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2014NatGe...7...25O). doi:10.1038/ngeo2025 (https://doi.org/10.1038%2Fngeo2025). ISSN 1752-0894 (https://www.worldcat.org/issn/1752-0894).
49. Borenstein, Seth (19 Oktyabr 2015). "Hints of life on what was thought to be desolate early Earth" (http://apnews.excite.com/article/20151019/us-sci--earliest_life-a400435d0d.html). *Excite*. Yonkers, NY: Mindspark Interactive Network. Associated Press. İstifadə tarixi: 20 Oktyabr 2015.
50. Bell, Elizabeth A.; Boehnike, Patrick; Harrison, T. Mark; və b. (19 Oktyabr 2015). "Potentially biogenic carbon preserved in a 4.1 billion-year-old zircon" (http://www.pnas.org/content/early/2015/10/14/1517557112.full.pdf) (PDF). *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A*. 112 (47): 14518–21. Bibcode:2015PNAS..11214518B (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2015PNAS..11214518B). doi:10.1073/pnas.1517557112 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.1517557112). ISSN 1091-6490 (https://www.worldcat.org/issn/1091-6490). PMC 4664351 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4664351). PMID 26483481 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26483481). İstifadə tarixi: 20 Oktyabr 2015. Early edition, published online before print.
51. Tyrell, Kelly Aprel (18 Dekabr 2017). "Oldest fossils ever found show life on Earth began before 3.5 billion years ago" (https://news.wisc.edu/oldest-fossils-ever-found-show-life-on-earth-began-before-3-5-billion-years-ago/). Viskonsin-Medison Universiteti. İstifadə tarixi: 18 Dekabr 2017.
52. Schopf, J. William; Kitajima, Kouki; Spicuzza, Michael J.; Kudryavtsev, Anatolly B.; Valley, John W. (2017). "SIMS analyses of the oldest known assemblage of microfossils document their taxon-correlated carbon isotope compositions" (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5776830). *PNAS*. 115 (1): 53–58. Bibcode:2018PNAS..115...53S (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2018PNAS..115...53S). doi:10.1073/pnas.1718063115 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.1718063115). PMC 5776830 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5776830). PMID 29255053 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29255053).
53. Kirschvink, J. L. (1992). Schopf, J.W.; Klein, C.; Des Maris, D. (eds.). *Late Proterozoic low-latitude global glaciation: the Snowball Earth*. The Proterozoic Biosphere: A Multidisciplinary Study. Cambridge University Press. 51–52. ISBN 978-0-521-36615-1.
54. Raup, D. M.; Sepkoski Jr, J. J. (1982). "Mass Extinctions in the Marine Fossil Record" (https://semanticscholar.org/paper/9442a415ed7dec89a6294a4a449ec6500dc6f9a3). *Science*. 215 (4539): 1501–03. Bibcode:1982Sci...215.1501R (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1982Sci...215.1501R). doi:10.1126/science.215.4539.1501 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.215.4539.1501). PMID 17788674 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17788674).
55. Gould, Stephan J. (Oktyabr 1994). "The Evolution of Life on Earth" (http://brembs.net/gould.html). *Scientific American*. 271 (4): 84–91. Bibcode:1994SciAm.271d..84G (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1994SciAm.271d..84G). doi:10.1038/scientificamerican1094-84 (https://doi.org/10.1038%2Fscientificamerican1094-84). PMID 7939569 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7939569). İstifadə tarixi: 5 Mart 2007.
56. Wilkinson, B. H.; McElroy, B. J. (2007). "The impact of humans on continental erosion and sedimentation". *Bulletin of the Geological Society of America*. 119 (1–2): 140–56. Bibcode:2007GSAB..119..140W (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2007GSAB..119..140W). doi:10.1130/B25899.1 (https://doi.org/10.1130%2FB25899.1).
57. Sackmann, I.-J.; Boothroyd, A. I.; Kraemer, K. E. (1993). "Our Sun. III. Present and Future". *Astrophysical Journal*. 418: 457–68. Bibcode:1993ApJ...418..457S (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1993ApJ...418..457S). doi:10.1086/173407 (https://doi.org/10.1086%2F173407).
58. Britt, Robert (25 Fevral 2000). "Freeze, Fry or Dry: How Long Has the Earth Got?" (https://web.archive.org/web/20090605231345/http://www.space.com/scienceastronomy/solarsystem/death_of_earth_000224.html). 5 İyun 2009 tarixində orijinalından (http://www.space.com/scienceastronomy/solarsystem/death_of_earth_000224.html) arxivləşdirilib.
59. Li, King-Fai; Pahlevan, Kaveh; Kirschvink, Joseph L.; Yung, Yuk L. (2009). "Atmospheric pressure as a natural climate regulator for a terrestrial planet with a biosphere" (http://www.gps.caltech.edu/~kfl/paper/Li_PNAS2009.pdf) (PDF). *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 106 (24): 9576–79. Bibcode:2009PNAS..106.9576L (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2009PNAS..106.9576L). doi:10.1073/pnas.0809436106 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.0809436106). PMC 2701016 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2701016). PMID 19487662 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19487662). İstifadə tarixi: 19 İyul 2009.
60. Ward, Peter D.; Brownlee, Donald (2002). *The Life and Death of Planet Earth: How the New Science of Astrobiology Charts the Ultimate Fate of Our World* (https://archive.org/details/isbn_9780805067811). New York: Times Books, Henry Holt and Company. ISBN 978-0-8050-6781-1.
61. Carrington, Damian (21 Fevral 2000). "Date set for desert Earth" (http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/specials/washington_2000/649913.stm). *BBC News*. İstifadə tarixi: 31 Mart 2007.

62. Lee Billings (31 İyul 2013). "Fact or Fiction?: We Can Push the Planet into a Runaway Greenhouse Apocalypse" (https://www.scientificamerican.com/article/fact-or-fiction-runaway-greenhouse/). *Scientific American*.
63. Bounama, Christine; Franck, S.; Von Bloh, W. (2001). "The fate of Earth's ocean". *Hydrology and Earth System Sciences*. 5 (4): 569–75. Bibcode:2001HESS....5..569B (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2001HESS....5..569B). doi:10.5194/hess-5-569-2001 (https://doi.org/10.5194%2Fhess-5-569-2001).
64. Schröder, K.-P.; Connon Smith, Robert (2008). "Distant future of the Sun and Earth revisited". *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 386 (1): 155–63. arXiv:0801.4031 (https://arxiv.org/abs/0801.4031). Bibcode:2008MNRAS.386..155S (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2008MNRAS.386..155S). doi:10.1111/j.1365-2966.2008.13022.x (https://doi.org/10.1111%2Fj.1365-2966.2008.13022.x).See also Palmer, Jason (22 Fevral 2008). "Hope dims that Earth will survive Sun's death" (https://web.archive.org/web/20120415105707/http://www.newscientist.com/article/dn13369). *NewScientist.com news service*. 15 Aprel 2012 tarixində orijinalından (https://www.newscientist.com/article/dn13369) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 24 Mart 2008.
65. Brownlee, 2010. səh. 95
66. "Далёкая звезда осветила планы спасения Земли от смерти Солнца" (http://www.membrana.ru/particle/775). membrana.ru. İstifadə tarixi: 2013-03-23.
67. С точки зрения науки. Гибель Земли
68. Minard, Anne (2009-05-29). "Sun Stealing Earth's Atmosphere" (https://web.archive.org/web/20090814075823/http://news.nationalgeographic.com/news/2009/05/090529-sun-stealing-atmosphere.html). *National Geographic News*. 2009-08-14 tarixində orijinalından (https://news.nationalgeographic.com/news/2009/05/090529-sun-stealing-atmosphere.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 2009-08-30.
69. Pogge, Richard W. (1997). "The Once and Future Sun" (https://www.webcitation.org/617GfSSv2?url=http://www.astronomy.ohio-state.edu/~pogge/Lectures/vistas97.html) (ingilis). 2011-08-22 tarixində orijinalından (http://www.astronomy.ohio-state.edu/~pogge/Lectures/vistas97.html) (lecture notes) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 2009-12-27.
70. Г. Александровский (2001). "Солнце. О будущем нашего Солнца" (https://astrogalaxy.ru/277.html) (rus). Астрогалактика. İstifadə tarixi: 2013-02-07.
71. Pogge, Richard W. (1997). "The Once and Future Sun" (https://www.webcitation.org/617GfSSv2?url=http://www.astronomy.ohio-state.edu/~pogge/Lectures/vistas97.html) (ingilis). 2011-08-22 tarixində orijinalından (http://www.astronomy.ohio-state.edu/~pogge/Lectures/vistas97.html) (lecture notes) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 2009-12-27.
72. I. J. Sackmann, A. I. Boothroyd, K. E. Kraemer (1993). "Our Sun. III. Present and Future" (ingilis) (The Astrophysical Journal). IOP Publishing. Bibcode:1993ApJ...418..457S (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1993ApJ...418..457S). doi:10.1086/173407 (https://doi.org/10.1086%2F173407).
73. Herbert, Sandra (1991), "Charles Darwin as a prospective geological author" (http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=A342&pageseq=26), *British Journal for the History of Science*, Cambridge University Press, 24 (2), 159–192 [184–188], doi:10.1017/S0007087400027060 (https://doi.org/10.1017%2FS0007087400027060), JSTOR 4027165 (https://www.jstor.org/stable/4027165), İstifadə tarixi: 24 Oktyabr 2008, pp. 178 (http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=20&itemID=A342&viewtype=text), 184 (http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=A342&pageseq=26), 189 (http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=31&itemID=A342&viewtype=text), also Darwin, C. R. Geological diary: Elevation of Patagonia. (5.1834) CUL-DAR34.40-60 Transcribed by Kees Rookmaaker (Darwin Online), pp. 58-59 (http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=35&itemID=CUL-DAR34.40-60&viewtype=text).
74. Mantovani, R. (1889), "Les fractures de l'écorce terrestre et la théorie de Laplace", *Bull. Soc. Sc. Et Arts Réunion*: 41–53
75. Mantovani, R. (1909), "L'Antarctide", *Je M'instruis. La Science Pour Tous*, 38: 595–597
76. Wegener, A. (1966), *The Origin of Continents and Oceans*, Courier Dover Publications, ISBN 978-0-486-61708-4 See Online version in German.
77. Samuel Warren Carey (1988), *Theories of the earth and universe: a history of dogma in the earth sciences* (https://books.google.com/books?id=I_0l0KOdHLoC&pg=PA347) (illustrated), Stanford University Press, 347–350, ISBN 978-0-8047-1364-1
78. Jordan, P. (1971), *The expanding earth: some consequences of Dirac's gravitation hypothesis*, Oxford: Pergamon Press, Bibcode:1971eesc.book.....J (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1971eesc.book.....J)
79. Wu, X.; X. Collilieux; Z. Altamimi; B. L. A. Vermeersen; R. S. Gross; I. Fukumori (8 İyul 2011). "Accuracy of the International Terrestrial Reference Frame origin and Earth expansion" (https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A72ed93c0-d13e-427c-8c5f-f013b737750e/datastream/OBJ/download). *Geophysical Research Letters*. 38 (13): 5 PP. Bibcode:2011GeoRL..3813304W (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011GeoRL..3813304W). doi:10.1029/2011GL047450 (https://doi.org/10.1029%2F2011GL047450).
80. Williams, G.E. (2000), "Geological constraints on the Precambrian history of Earth's rotation and the moon's orbit" (http://www.eos.ubc.ca/~mjelline/453website/eosc453/E_prints/1999RG900016.pdf) (PDF), *Reviews of Geophysics*, 38 (1): 37–59, Bibcode:2000RvGeo..38...37W (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2000RvGeo..38...37W), CiteSeerX 10.1.1.597.6421 (https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.597.6421), doi:10.1029/1999RG900016 (https://doi.org/10.1029%2F1999RG900016)
81. Bucher, K. (2005), "Blueschists, eclogites, and decompression assemblages of the Zermatt-Saas ophiolite: High-pressure metamorphism of subducted Tethys lithosphere", *American Mineralogist*, 90 (5–6): 821–835, Bibcode:2005AmMin..90..821B (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2005AmMin..90..821B), doi:10.2138/am.2005.1718 (https://doi.org/10.2138%2Fam.2005.1718)
82. Buis A.; Clavin W. (16 Avqust 2011). "NASA Research Confirms it's a Small World, After All" (https://www.nasa.gov/topics/earth/features/earth20110816.html). İstifadə tarixi: 2018-07-23.
83. Schmidt, P. W. and Clark, D. A. (1980), *The response of palaeomagnetic data to Earth expansion*, Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society, 61: 95-100, 1980, DOI:10.1111/j.1365-246X.1980.tb04306.x (https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1365-246X.1980.tb04306.x)
84. "What's Hitting Earth? | Science Mission Directorate" (https://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2011/01mar_meteornetwork/).
85. Milbert, D. G.; Smith, D. A. "Converting GPS Height into NAVD88 Elevation with the GEOID96 Geoid Height Model" (http://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/gislis96.html). National Geodetic Survey, NOAA. İstifadə tarixi: 7 Mart 2007.
86. Sandwell, D. T.; Smith, W. H. F. (7 İyul 2006). "Exploring the Ocean Basins with Satellite Altimeter Data" (http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/bathymetry/predicted/explore.HTML). NOAA/NGDC. İstifadə tarixi: 21 Aprel 2007.
87. Senne, Joseph H. (2000). "Did Edmund Hillary Climb the Wrong Mountain" (http://archives.profsurv.com/magazine/article.aspx?i=589). *Professional Surveyor*. 20 (5): 16–21.
88. Sharp, David (5 Mart 2005). "Chimborazo and the old kilogram" (https://www.semanticscholar.org/paper/046472d8f08b476163d09a743aab3db64b9e9cbe). *The Lancet*. 365 (9462): 831–32. doi:10.1016/S0140-6736(05)71021-7 (https://doi.org/10.1016%2FS0140-6736%2805%2971021-7). PMID 15752514 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15752514).
89. "Tall Tales about Highest Peaks" (http://www.abc.net.au/science/k2/moments/s1086384.htm). Australian Broadcasting Corporation. 15 Aprel 2004. İstifadə tarixi: 29 Dekabr 2008.
90. "The 'Highest' Spot on Earth" (https://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=9428163). NPR. 7 Aprel 2007. İstifadə tarixi: 31 İyul 2012.
91. Rudnick, R. L.; Gao, S. (2003). "Composition of the Continental Crust". In Holland, H. D.; Turekian, K. K. (eds.). *Treatise on Geochemistry*. *Treatise on Geochemistry*. 3. New York: Elsevier Science. 1–64. Bibcode:2003TrGeo...3....1R (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2003TrGeo...3....1R). doi:10.1016/B0-08-043751-6/03016-4 (https://doi.org/10.1016%2FB0-08-043751-6%2F03016-4). ISBN 978-0-08-043751-4.
92. White, W. M.; Klein, E. M. (2014). "Composition of the Oceanic Crust". In Holland, H. D.; Turekian, K. K. (eds.). *Treatise on Geochemistry*. 4. New York: Elsevier Science. 457–496. doi:10.1016/B978-0-08-095975-7.00315-6 (https://doi.org/10.1016%2FB978-0-08-095975-7.00315-6). hdl:10161/8301 (https://hdl.handle.net/10161%2F8301). ISBN 978-0-08-098300-4.

93. Morgan, J. W.; Anders, E. (1980). "Chemical composition of Earth, Venus, and Mercury" (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC350422). *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 77 (12): 6973–77. Bibcode:1980PNAS...77.6973M (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1980PNAS...77.6973M). doi:10.1073/pnas.77.12.6973 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.77.12.6973). PMC 350422 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC350422). PMID 16592930 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16592930).
94. Brown, Geoff C.; Mussett, Alan E. (1981). *The Inaccessible Earth* (https://archive.org/details/inaccessibleeart0000brow_r5i2/page/166) (2nd). Taylor & Francis. səh. 166 (https://archive.org/details/inaccessibleeart0000brow_r5i2/page/166). ISBN 978-0-04-550028-4. Note: After Ronov and Yaroshevsky (1969).
95. Flett, John Smith (1911). "Petrology". In Kisholm, Hyu (ed.). *Britannika Ensiklopediyası*. 21 (XI). Cambridge University Press. səh. 328.
96. Tanimoto, Toshiro (1995). "Crustal Structure of the Earth" (https://web.archive.org/web/20061016194153/http://www.agu.org/reference/gephys/15_tanimoto.pdf) (PDF). In Thomas J. Ahrens (ed.). *Global Earth Physics: A Handbook of Physical Constants*. *Global Earth Physics: A Handbook of Physical Constants*. Washington, DC: American Geophysical Union. Bibcode:1995geph.conf.....A (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1995geph.conf.....A). ISBN 978-0-87590-851-9. 16 Oktyabr 2006 tarixində orijinalından (http://www.agu.org/reference/gephys/15_tanimoto.pdf) (PDF) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 3 Fevral 2007.
97. Kerr, Richard A. (26 Sentyabr 2005). "Earth's Inner Core Is Running a Tad Faster Than the Rest of the Planet". *Science*. 309 (5739): 1313. doi:10.1126/science.309.5739.1313a (https://doi.org/10.1126%2Fscience.309.5739.1313a). PMID 16123276 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16123276).
98. Jordan, T. H. (1979). "Structural geology of the Earth's interior" (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC411539). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 76 (9): 4192–4200. Bibcode:1979PNAS...76.4192J (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1979PNAS...76.4192J). doi:10.1073/pnas.76.9.4192 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.76.9.4192). PMC 411539 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC411539). PMID 16592703 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16592703).
99. Robertson, Eugene C. (26 İyul 2001). "The Interior of the Earth" (http://pubs.usgs.gov/gip/interior/). USGS. İstifadə tarixi: 24 Mart 2007.
100. Turcotte, D. L.; Schubert, G. (2002). "4". *Geodynamics* (2). Cambridge, England, UK: Cambridge University Press. 136–37. ISBN 978-0-521-66624-4.
101. Sanders, Robert (10 Dekabr 2003). "Radioactive potassium may be major heat source in Earth's core" (http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2003/12/10_heat.shtml). UC Berkeley News. İstifadə tarixi: 28 Fevral 2007.
102. "The Earth's Centre is 1000 Degrees Hotter than Previously Thought" (http://www.esrf.eu/news/general/Earth-Center-Hotter). *The European Synchrotron (ESRF)*. 25 Aprel 2013. 28 İyun 2013 tarixində arxivləşdirilib (https://web.archive.org/web/20130628075455/http://www.esrf.eu/news/general/Earth-Center-Hotter/Earth-Centre-Hotter/). İstifadə tarixi: 12 Aprel 2015.
103. Alfè, D.; Gillan, M. J.; Vocadlo, L.; Brodholt, J.; Price, G. D. (2002). "The *ab initio* simulation of the Earth's core" (http://chianti.geol.ucl.ac.uk/~dario/pubblicazioni/PTRSA2002.pdf) (PDF). *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 360 (1795): 1227–44. Bibcode:2002RSPTA.360.1227A (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2002RSPTA.360.1227A). doi:10.1098/rsta.2002.0992 (https://doi.org/10.1098%2Frsta.2002.0992). PMID 12804276 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12804276). İstifadə tarixi: 28 Fevral 2007.
104. Vlaar, N; Vankeken, P.; Vandenberg, A. (1994). "Cooling of the Earth in the Archaean: Consequences of pressure-release melting in a hotter mantle" (https://web.archive.org/web/20120319181621/http://www.geo.lsa.umich.edu/~keken/papers/Vlaar_EPSL94.pdf) (PDF). *Earth and Planetary Science Letters*. 121 (1–2): 1–18. Bibcode:1994E&PSL.121....1V (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1994E&PSL.121....1V). doi:10.1016/0012-821X(94)90028-0 (https://doi.org/10.1016%2F0012-821X%2894%2990028-0). 19 Mart 2012 tarixində orijinalından (http://www.geo.lsa.umich.edu/~keken/papers/Vlaar_EPSL94.pdf) (PDF) arxivləşdirilib.
105. Turcotte, D. L.; Schubert, G. (2002). "4". *Geodynamics* (2). Cambridge, England, UK: Cambridge University Press. səh. 137. ISBN 978-0-521-66624-4.
106. Pollack, Henry N.; Hurter, Suzanne J.; Johnson, Jeffrey R. (Avqust 1993). "Heat flow from the Earth's interior: Analysis of the global data set". *Reviews of Geophysics*. 31 (3): 267–80. Bibcode:1993RvGeo..31..267P (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1993RvGeo..31..267P). doi:10.1029/93RG01249 (https://doi.org/10.1029%2F93RG01249).
107. Richards, M. A.; Duncan, R. A.; Courtillot, V. E. (1989). "Flood Basalts and Hot-Spot Tracks: Plume Heads and Tails" (https://www.semanticscholar.org/paper/c93f8abc5270cfcab8d699a45ff9229ea790cbd9). *Science*. 246 (4926): 103–07. Bibcode:1989Sci...246..103R (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1989Sci...246..103R). doi:10.1126/science.246.4926.103 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.246.4926.103). PMID 17837768 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17837768).
108. Sclater, John G; Parsons, Barry; Jaupart, Claude (1981). "Oceans and Continents: Similarities and Differences in the Mechanisms of Heat Loss". *Journal of Geophysical Research*. 86 (B12): 11535. Bibcode:1981JGR....8611535S (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1981JGR....8611535S). doi:10.1029/JB086iB12p11535 (https://doi.org/10.1029%2FJB086iB12p11535).
109. Kious, W. J.; Tilling, R. I. (5 May 1999). "Understanding plate motions" (http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/understanding.html). USGS. İstifadə tarixi: 2 Mart 2007.
110. Seligman, Courtney (2008). "The Structure of the Terrestrial Planets" (http://cseligman.com/text/planets/innerstructure.htm). *Online Astronomy eText Table of Contents*. cseligman.com. İstifadə tarixi: 28 Fevral 2008.
111. Duennebier, Fred (12 Avqust 1999). "Pacific Plate Motion" (http://www.soest.hawaii.edu/GG/ASK/plate-tectonics2.html). University of Hawaii. İstifadə tarixi: 14 Mart 2007.
112. Mueller, R. D.; və b. (7 Mart 2007). "Age of the Ocean Floor Poster" (http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/fliers/96mgg04.html). NOAA. İstifadə tarixi: 14 Mart 2007.
113. Bowring, Samuel A.; Williams, Ian S. (1999). "Priscoan (4.00–4.03 Ga) orthogneisses from northwestern Canada" (https://www.semanticscholar.org/paper/24bc524387ca13bebf454dc7702bba691c9ceed7). *Contributions to Mineralogy and Petrology*. 134 (1): 3–16. Bibcode:1999CoMP..134....3B (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1999CoMP..134....3B). doi:10.1007/s004100050465 (https://doi.org/10.1007%2Fs004100050465).
114. Meschede, Martin; Barckhausen, Udo (20 Noyabr 2000). "Plate Tectonic Evolution of the Cocos-Nazca Spreading Center" (http://www-odp.tamu.edu/publications/170_SR/chap_07/chap_07.htm). *Proceedings of the Ocean Drilling Program*. Texas A&M University. İstifadə tarixi: 2 Aprel 2007.
115. Staff. "GPS Time Series" (http://sideshow.jpl.nasa.gov/mbh/series.html). NASA JPL. İstifadə tarixi: 2 Aprel 2007.
116. "World Factbook" (https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html). Cia.gov. İstifadə tarixi: 2 Noyabr 2012.
117. Kring, David A. "Terrestrial Impact Cratering and Its Environmental Effects" (http://www.lpi.usra.edu/science/kring/epo_web/impact_cratering/intro/). Lunar and Planetary Laboratory. İstifadə tarixi: 22 Mart 2007.
118. Martin, Ronald (2011). *Earth's Evolving Systems: The History of Planet Earth* (https://books.google.com/books?id=agaOKrvAoeAC). Jones & Bartlett Learning. ISBN 978-0-7637-8001-2.
119. Staff. "Layers of the Earth" (https://web.archive.org/web/20130211014443/http://volcano.oregonstate.edu/vwdocs/vwlessons/plate_tectonics/part1.html). Volcano World. 11 Fevral 2013 tarixində orijinalından (http://volcano.oregonstate.edu/vwdocs/vwlessons/plate_tectonics/part1.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 11 Mart 2007.
120. Jessey, David. "Weathering and Sedimentary Rocks" (https://web.archive.org/web/20070703170212/http://geology.csupomona.edu/drjessey/class/Gsc101/Weathering.html). Cal Poly Pomona. 3 İyul 2007 tarixində orijinalından (http://geology.csupomona.edu/drjessey/class/Gsc101/Weathering.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 20 Mart 2007.
121. de Pater, Imke; Lissauer, Jack J. (2010). *Planetary Sciences* (2nd). Cambridge University Press. səh. 154. ISBN 978-0-521-85371-2.
122. Wenk, Hans-Rudolf; Bulakh, Andreĭ Glebovich (2004). *Minerals: their constitution and origin*. Cambridge University Press. səh. 359. ISBN 978-0-521-52958-7.
123. Center, National Geophysical Data. "Hypsographic Curve of Earth's Surface from ETOPO1" (https://ngdc.noaa.gov/mgg/global/etopo1_surface_histogram.html). *ngdc.noaa.gov*.
124. "World Bank arable land" (http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.ARBL.ZS/countries/1W?display=graph). World Bank. İstifadə tarixi: 19 Oktyabr 2015.

125. "World Bank permanent cropland" (http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.CROP.ZS/countries?display=graph). World Bank. İstifadə tarixi: 19 Oktyabr 2015.
126. Hooke, Roger LeB.; Martín-Duque, José F.; Pedraza, Javier (Dekabr 2012). "Land transformation by humans: A review" (https://www.geosociety.org/gsatoday/archive/22/12/pdf/gt1212.pdf) (PDF). *GSA Today*. 22 (12): 4–10. doi:10.1130/GSAT151A.1 (https://doi.org/10.1130%2FGSAT151A.1).
127. "7,000 m Class Remotely Operated Vehicle *KAIKO 7000*" (http://www.jamstec.go.jp/e/about/equipment/ships/kaiko7000.html). Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC). İstifadə tarixi: 7 İyun 2008.
128. Charette, Matthew A.; Smith, Walter H. F. (İyun 2010). "The Volume of Earth's Ocean" (https://web.archive.org/web/20131102230333/http://www.tos.org/oceanography/archive/23-2_charette.pdf) (PDF). *Oceanography*. 23 (2): 112–14. doi:10.5670/oceanog.2010.51 (https://doi.org/10.5670%2Foceanog.2010.51). 2 Noyabr 2013 tarixində orijinalından (http://www.tos.org/oceanography/archive/23-2_charette.pdf) (PDF) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 6 İyun 2013.
129. "sphere depth of the ocean – hydrology" (https://www.britannica.com/EBchecked/topic/559627/sphere-depth-of-the-ocean). *Encyclopædia Britannica*. İstifadə tarixi: 12 Aprel 2015.
130. "Third rock from the Sun – restless Earth" (https://ase.tufts.edu/cosmos/print_chapter.asp?id=4). *NASA's Cosmos*. İstifadə tarixi: 12 Aprel 2015.
131. Perlman, Howard (17 Mart 2014). "The World's Water" (https://water.usgs.gov/edu/earthwherewater.html). *USGS Water-Science School*. İstifadə tarixi: 12 Aprel 2015.
132. Kennish, Michael J. (2001). *Practical handbook of marine science*. Marine science series (3rd). CRC Press. səh. 35. ISBN 978-0-8493-2391-1.
133. Mullen, Leslie (11 İyun 2002). "Salt of the Early Earth" (https://web.archive.org/web/20070630122335/http://www.astrobio.net/news/article223.html). NASA Astrobiology Magazine. 30 İyun 2007 tarixində orijinalından (http://www.astrobio.net/news/article223.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 14 Mart 2007.
134. Morris, Ron M. "Oceanic Processes" (https://web.archive.org/web/20090415082741/http://seis.natsci.csulb.edu/rmorris/oxy/oxy4.html). NASA Astrobiology Magazine. 15 Aprel 2009 tarixində orijinalından (http://seis.natsci.csulb.edu/rmorris/oxy/oxy4.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 14 Mart 2007.
135. Scott, Michon (24 Aprel 2006). "Earth's Big heat Bucket" (http://earthobservatory.nasa.gov/Study/HeatBucket/). NASA Earth Observatory. İstifadə tarixi: 14 Mart 2007.
136. Sample, Sharron (21 İyun 2005). "Sea Surface Temperature" (https://web.archive.org/web/20130427045816/http://science.nasa.gov/earth-science/oceanography/). NASA. 27 Aprel 2013 tarixində orijinalından (http://science.hq.nasa.gov/oceans/physical/SST.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 21 Aprel 2007.
137. Exline, Joseph D.; Levine, Arlene S.; Levine, Joel S. (2006). *Meteorology: An Educator's Resource for Inquiry-Based Learning for Grades 5-9* (https://www.nasa.gov/pdf/288978main_Meteorology_Guide.pdf) (PDF). NASA/Langley Research Center. səh. 6. NP-2006-08-97-LaRC.
138. Geerts, B.; Linacre, E. (Noyabr 1997). "The height of the tropopause" (http://www-das.uwyo.edu/~geerts/cwx/notes/chap01/tropo.html). *Resources in Atmospheric Sciences*. University of Wyoming. İstifadə tarixi: 10 Avqust 2006.
139. Harrison, Roy M.; Hester, Ronald E. (2002). *Causes and Environmental Implications of Increased UV-B Radiation*. Royal Society of Chemistry. ISBN 978-0-85404-265-4.
140. Staff (8 Oktyabr 2003). "Earth's Atmosphere" (http://www.nasa.gov/audience/forstudents/9-12/features/912_liftoff_atm.html). NASA. İstifadə tarixi: 21 Mart 2007.
141. Pidwirny, Michael (2006). "Fundamentals of Physical Geography (2nd Edition)" (http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7h.html). University of British Columbia, Okanagan. İstifadə tarixi: 19 Mart 2007.
142. Gaan, Narottam (2008). *Climate Change and International Politics* (https://books.google.com/books?id=i4kASIoKym8C&pg=PA40). Kalpaz Publications. səh. 40. ISBN 978-81-7835-641-9.
143. St. Fleur, Nicholas (19 May 2017). "Spotting Mysterious Twinkles on Earth From a Million Miles Away" (https://www.nytimes.com/2017/05/19/science/dscovr-satellite-ice-glints-earth-atmosphere.html). *The New York Times*. İstifadə tarixi: 20 May 2017.
144. Marshak, Alexander; Várnai, Tamás; Kostinski, Alexander (15 May 2017). "Terrestrial glint seen from deep space: oriented ice crystals detected from the Lagrangian point" (https://zenodo.org/record/1229066). *Geophysical Research Letters*. 44 (10): 5197–5202. Bibcode:2017GeoRL..44.5197M (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2017GeoRL..44.5197M). doi:10.1002/2017GL073248 (https://doi.org/10.1002%2F2017GL073248).
145. Moran, Joseph M. (2005). "Weather" (https://web.archive.org/web/20101213184908/http://www.nasa.gov/worldbook/weather_worldbook.html). *World Book Online Reference Center*. NASA/World Book, Inc. 13 Dekabr 2010 tarixində orijinalından (http://www.nasa.gov/worldbook/weather_worldbook.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 17 Mart 2007.
146. Berger, Wolfgang H. (2002). "The Earth's Climate System" (http://earthguide.ucsd.edu/virtualmuseum/climatechange1/cc1syllabus.shtml). University of California, San Diego. İstifadə tarixi: 24 Mart 2007.
147. Rahmstorf, Stefan (2003). "The Thermohaline Ocean Circulation" (http://www.pik-potsdam.de/~stefan/thc_fact_sheet.html). Potsdam Institute for Climate Impact Research. İstifadə tarixi: 21 Aprel 2007.
148. Various (21 İyul 1997). "The Hydrologic Cycle" (http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/hyd/home.rxml). University of Illinois. İstifadə tarixi: 24 Mart 2007.
149. Sadava, David E.; Heller, H. Craig; Orians, Gordon H. (2006). *Life, the Science of Biology* (https://archive.org/details/lifescienceofbio00davi/page/1114) (8th). MacMillan. səh. 1114 (https://archive.org/details/lifescienceofbio00davi/page/1114). ISBN 978-0-7167-7671-0.
150. Staff. "Climate Zones" (https://web.archive.org/web/20100808131632/http://www.ace.mmu.ac.uk/eae/climate/older/Climate_Zones.html). UK Department for Environment, Food and Rural Affairs. 8 Avqust 2010 tarixində orijinalından (http://www.ace.mmu.ac.uk/eae/climate/older/Climate_Zones.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 24 Mart 2007.
151. "Why U.S. East Coast is colder than Europe's West Coast" (http://www.livescience.com/13573-east-coast-colder-europe-west-coast.html). Live Science. 5 Aprel 2011. İstifadə tarixi: 7 İyul 2015.
152. "Earth at Aphelion" (http://spaceweather.com/glossary/aphelion.html). Space Weather. İyul 2008. İstifadə tarixi: 7 İyul 2015.
153. "Highest recorded temperature" (http://www.guinnessworldrecords.com/world-records/highest-recorded-temperature/). Guinness World Records. İstifadə tarixi: 12 İyul 2015.
154. Lyons, Walter A (1997). *The Handy Weather Answer Book* (https://archive.org/details/handyweatheransw00lyon) (2nd). Detroit, Michigan: Visible Ink Press. ISBN 978-0-7876-1034-0.
155. "Coldest temperature ever recorded on Earth in Antarctica" (https://www.theguardian.com/world/2013/dec/10/coldest-temperature-recorded-earth-antarctica-guinness-book). *The Guardian*. Associated Press. 10 Dekabr 2013. İstifadə tarixi: 12 İyul 2015.
156. Staff (2004). "Stratosphere and Weather; Discovery of the Stratosphere" (https://web.archive.org/web/20070713053611/http://scienceweek.com/2004/rmps-23.htm). *Science Week*. 13 İyul 2007 tarixində orijinalından (http://scienceweek.com/2004/rmps-23.htm) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 14 Mart 2007.
157. de Córdoba, S. Sanz Fernández (21 İyun 2004). "Presentation of the Karman separation line, used as the boundary separating Aeronautics and Astronautics" (https://web.archive.org/web/20100115223732/http://www.fai.org/astronautics/100km.asp). Fédération Aéronautique Internationale. 15 Yanvar 2010 tarixində orijinalından (http://www.fai.org/astronautics/100km.asp) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 21 Aprel 2007.
158. Liu, S. C.; Donahue, T. M. (1974). "The Aeronomy of Hydrogen in the Atmosphere of the Earth". *Journal of the Atmospheric Sciences*. 31 (4): 1118–36. Bibcode:1974JAtS...31.1118L (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1974JAtS...31.1118L). doi:10.1175/1520-0469(1974)031<1118:TAOHIT>2.0.CO;2 (https://doi.org/10.1175%2F1520-0469%281974%29031%3C1118%3ATAOHIT%3E2.0.CO%3B2).
159. Catling, David C.; Zahnle, Kevin J.; McKay, Christopher P. (2001). "Biogenic Methane, Hydrogen Escape, and the Irreversible Oxidation of Early Earth". *Science*. 293 (5531): 839–43. Bibcode:2001Sci...293..839C (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2001Sci...293..839C). CiteSeerX 10.1.1.562.2763 (https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.562.2763). doi:10.1126/science.1061976 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.1061976). PMID 11486082 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11486082).
160. Abedon, Stephen T. (31 Mart 1997). "History of Earth" (https://web.archive.org/web/20121129043509/http://www.mansfield.ohio-state.edu/~sabedon/biol1010.htm). Ohio State University. 29 Noyabr 2012 tarixində orijinalından (http://www.mansfield.ohio-state.edu/~sabedon/biol1010.htm) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 19 Mart 2007.

161. Hunten, D. M.; Donahue, T. M (1976). "Hydrogen loss from the terrestrial planets". *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*. 4 (1): 265–92. Bibcode:1976AREPS...4..265H (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1976AREPS...4..265H). doi:10.1146/annurev.ea.04.050176.001405 (https://doi.org/10.1146%2Fannurev.ea.04.050176.001405).
162. European Space Agency. "İyun 2014 magnetic field" (http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2014/06/İyun_2014_magnetic_field). İstifadə tarixi: 19.06.2014.
163. Watts, A. B.; Daly, S. F. (May 1981). "Long wavelength gravity and topography anomalies". *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*. 9: 415–18. Bibcode:1981AREPS...9..415W (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1981AREPS...9..415W). doi:10.1146/annurev.ea.09.050181.002215 (https://doi.org/10.1146%2Fannurev.ea.09.050181.002215).
164. Olson, Peter; Amit, Hagay (2006), "Changes in earth's dipole" (https://pages.jh.edu/~polson1/pdfs/ChangesinEarthsDipole.pdf) (PDF), *Naturwissenschaften*, 93 (11): 519–542, Bibcode:2006NW.....93..519O (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2006NW.....93..519O), doi:10.1007/s00114-006-0138-6 (https://doi.org/10.1007%2Fs00114-006-0138-6), PMID 16915369 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16915369)
165. Fitzpatrick, Richard (16 Fevral 2006). "MHD dynamo theory" (http://farside.ph.utexas.edu/teaching/plasma/lectures/node69.html). NASA WMAP. İstifadə tarixi: 27 Fevral 2007.
166. Campbell, Wallace Hall (2003). *Introduction to Geomagnetic Fields*. New York: Cambridge University Press. səh. 57. ISBN 978-0-521-82206-0.
167. McElroy, Michael B. (2012). "Ionosphere and magnetosphere" (https://www.britannica.com/science/ionosphere-and-magnetosphere/Magnetosphere). *Encyclopædia Britannica*. Encyclopædia Britannica, Inc.
168. Masson, Arnaud (11 May 2007). "Cluster reveals the reformation of the Earth's bow shock" (http://sci.esa.int/jump.cfm?oid=40994). European Space Agency. İstifadə tarixi: 16 Avqust 2016.
169. Gallagher, Dennis L. (14 Avqust 2015). "The Earth's Plasmasphere" (http://plasmasphere.nasa.gov/). NASA/Marshall Space Flight Center. İstifadə tarixi: 16 Avqust 2016.
170. Gallagher, Dennis L. (27 May 2015). "How the Plasmasphere is Formed" (http://plasmasphere.nasa.gov/formed.html). NASA/Marshall Space Flight Center. İstifadə tarixi: 16 Avqust 2016.
171. Baumjohann, Wolfgang; Treumann, Rudolf A. (1997). *Basic Space Plasma Physics*. World Scientific. 8, 31. ISBN 978-1-86094-079-8.
172. McElroy, Michael B. (2012). "Ionosphere and magnetosphere" (https://www.britannica.com/science/ionosphere-and-magnetosphere/Magnetosphere). *Encyclopædia Britannica*. Encyclopædia Britannica, Inc.
173. Van Allen, James Alfred (2004). *Origins of Magnetospheric Physics*. University of Iowa Press. ISBN 978-0-87745-921-7. OCLC 646887856 (https://www.worldcat.org/oclc/646887856).
174. Stern, David P. (8 İyul 2005). "Exploration of the Earth's Magnetosphere" (http://www-spof.gsfc.nasa.gov/Education/wmap.html). NASA. İstifadə tarixi: 21 Mart 2007.
175. NASA (29.05.2016). "DSCOVR: EPİC" (https://epic.gsfc.nasa.gov/#2016-05-29).
176. McCarthy, Dennis D.; Hackman, Christine; Nelson, Robert A. (Noyabr 2008). "The Physical Basis of the Leap Second" (http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA489427&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf) (PDF). *The Astronomical Journal*. 136 (5): 1906–08. Bibcode:2008AJ....136.1906M (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2008AJ....136.1906M). doi:10.1088/0004-6256/136/5/1906 (https://doi.org/10.1088%2F0004-6256%2F136%2F5%2F1906).
177. "Leap seconds" (https://web.archive.org/web/20150312003149/http://tycho.usno.navy.mil/leapsec.html). Time Service Department, USNO. 12 Mart 2015 tarixində orijinalından (http://tycho.usno.navy.mil/leapsec.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 23 Sentyabr 2008.
178. "Rapid Service/Prediction of Earth Orientation" (https://web.archive.org/web/20150314182157/http://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat). *IERS Bulletin-A*. 28 (15). 9 Aprel 2015. 14 Mart 2015 tarixində orijinalından (http://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat) (.DAT file (displays as plaintext in browser)) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 12 Aprel 2015.
179. Seidelmann, P. Kenneth (1992). *Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac*. Mill Valley, CA: University Science Books. səh. 48. ISBN 978-0-935702-68-2.
180. Staff. "IERS Excess of the duration of the day to 86400s ... since 1623" (https://web.archive.org/web/20081003083543/http://hpiers.obspm.fr/eop-pc/earthor/ut1lod/lod-1623.html). International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS). 3 Oktyabr 2008 tarixində orijinalından (http://hpiers.obspm.fr/eop-pc/earthor/ut1lod/lod-1623.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 23 Sentyabr 2008.—Graph at end.
181. Staff. "IERS Variations in the duration of the day 1962–2005" (https://web.archive.org/web/20070813203913/http://hpiers.obspm.fr/eop-pc/earthor/ut1lod/figure3.html). International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS). 13 Avqust 2007 tarixində orijinalından (http://hpiers.obspm.fr/eop-pc/earthor/ut1lod/figure3.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 23 Sentyabr 2008.
182. Williams, David R. (1 Sentyabr 2004). "Moon Fact Sheet" (http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/moonfact.html). NASA. İstifadə tarixi: 21 Mart 2007.
183. Vázquez, M.; Rodríguez, P. Montañés; Palle, E. (2006). "The Earth as an Object of Astrophysical Interest in the Search for Extrasolar Planets" (https://www.webcitation.org/617ElSxyd?url=http://www.iac.es/folleto/research/preprints/files/PP06024.pdf) (PDF). *Lecture Notes and Essays in Astrophysics*. 2: 49. Bibcode:2006LNEA....2...49V (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2006LNEA....2...49V). 22 Avqust 2011 tarixində orijinalından (http://www.iac.es/folleto/research/preprints/files/PP06024.pdf) (PDF) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 21 Mart 2007.
184. Astrophysicist team (1 Dekabr 2005). "Earth's location in the Milky Way" (http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/ask_astro/answers/030827a.html). NASA. İstifadə tarixi: 11 İyun 2008.
185. Bromberg, Irv (1 May 2008). "The Lengths of the Seasons (on Earth)" (https://web.archive.org/web/20081218221421/http://www.sym454.org/seasons/). University of Toronto. 18 Dekabr 2008 tarixində orijinalından (http://www.sym454.org/seasons/) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 8 Noyabr 2008.
186. Lin, Haosheng (2006). "Animation of precession of moon orbit" (http://www.ifa.hawaii.edu/users/lin/ast110-6/applets/precession_of_moon_orbit.htm). *Survey of Astronomy AST110-6*. University of Hawaii at Manoa. İstifadə tarixi: 10 Sentyabr 2010.
187. Fisher, Rick (5 Fevral 1996). "Earth Rotation and Equatorial Coordinates" (http://www.cv.nrao.edu/~rfisher/Ephemerides/earth_rot.html). National Radio Astronomy Observatory. İstifadə tarixi: 21 Mart 2007.
188. Williams, Jack (20 Dekabr 2005). "Earth's tilt creates seasons" (https://www.usatoday.com/weather/tg/wseason/wseason.htm). *USA Today*. İstifadə tarixi: 17 Mart 2007.
189. Choi, Charles Q. (19 Oktyabr 2016). "Did the Mysterious 'Planet Nine' Tilt the Solar System?" (https://www.space.com/34448-planet-nine-solar-system-tilt.html). *Space.com*.
190. Espenak, F.; Meeus, J. (7 Fevral 2007). "Secular acceleration of the Moon" (https://web.archive.org/web/20080302112957/http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/SEcat5/secular.html). NASA. 2 Mart 2008 tarixində orijinalından (http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/SEcat5/secular.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 20 Aprel 2007.
191. Lambeck, Kurt (1980). *The Earth's Variable Rotation: Geophysical Causes and Consequences* (https://books.google.com/books?id=-kiG3uYkoUEC&pg=PA62). Cambridge University Press. səh. 367. ISBN 978-0-521-67330-3.
192. Laskar, J.; və b. (2004). "A long-term numerical solution for the insolation quantities of the Earth" (https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00001603/document). *Astronomy and Astrophysics*. 428 (1): 261–85. Bibcode:2004A&A...428..261L (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2004A&A...428..261L). doi:10.1051/0004-6361:20041335 (https://doi.org/10.1051%2F0004-6361%3A20041335).
193. Murray, N.; Holman, M. (2001). "The role of chaotic resonances in the solar system". *Nature*. 410 (6830): 773–79. arXiv:astro-ph/0111602 (https://arxiv.org/abs/astro-ph/0111602). Bibcode:2001Natur.410..773M (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2001Natur.410..773M). CiteSeerX 10.1.1.257.1461 (https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.257.1461). doi:10.1038/35071000 (https://doi.org/10.1038%2F35071000). PMID 11298438 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11298438).
194. Williams, David R. (10 Fevral 2006). "Planetary Fact Sheets" (http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/planetfact.html). NASA. İstifadə tarixi: 28 Sentyabr 2008.—See the apparent diameters on the Sun and Moon pages.
195. Connors, Martin; Wiegert, Paul; Veillet, Christian (27 İyul 2011). "Earth's Trojan asteroid" (https://www.semanticscholar.org/paper/40423295d55c5d85b8f8ef86307733faff658cb2). *Nature*. 475 (7357): 481–83. Bibcode:2011Natur.475..481C (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011Natur.475..481C). doi:10.1038/nature10233 (https://doi.org/10.1038%2Fnature10233). PMID 21796207 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21796207).
196. Choi, Charles Q. (27 İyul 2011). "First Asteroid Companion of Earth Discovered at Last" (http://www.space.com/12443-earth-asteroid-companion-discovered-2010-tk7.html). Space.com. İstifadə tarixi: 27 İyul 2011.

197. Union of Concerned Scientists. "UCS Satellite Database" (https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database). İstifadə tarixi: 16 dekabr 2019.
198. Staff (Sentyabr 2003). "Astrobiology Roadmap" (https://web.archive.org/web/20120312212337/http://astrobiology.arc.nasa.gov/roadmap/g1.html). NASA, Lockheed Martin. 12 Mart 2012 tarixində orijinalından (http://astrobiology.arc.nasa.gov/roadmap/g1.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 10 Mart 2007.
199. Dole, Stephen H. (1970). *Habitable Planets for Man* (https://www.rand.org/pubs/reports/R414/) (2nd). American Elsevier Publishing Co. ISBN 978-0-444-00092-7. İstifadə tarixi: 11 Mart 2007.
200. "What is the biosphere?" (https://www.biodiversidad.gob.mx/v_ingles/planet/whatis_bios.html). *Biodiversidad Mexicana*. Meksika federativ hökuməti. İstifadə tarixi: 28 İyun 2019.
201. "Interdependency between animal and plant species" (https://www.bbc.com/bitesize/guides/zmyj6sg/revision/3). *BBC Bitesize*. BBC. səh. 3. İstifadə tarixi: 28 İyun 2019.
202. Hillebrand, Helmut (2004). "On the Generality of the Latitudinal Gradient" (http://oceanrep.geomar.de/4048/1/Hillebrand_2004_Amer_nat.pdf) (PDF). *American Naturalist*. 163 (2): 192–211. doi:10.1086/381004 (https://doi.org/10.1086%2F381004). PMID 14970922 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14970922).
203. Wade, Nicholas (25 İyul 2016). "Meet Luca, the Ancestor of All Living Things" (https://www.nytimes.com/2016/07/26/science/last-universal-ancestor.html). *The New York Times*. İstifadə tarixi: 25 İyul 2016.
204. Lambin, Eric F.; Meyfroidt, Patrick (1 Mart 2011). "Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity" (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3048112). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 108 (9): 3465–72. Bibcode:2011PNAS..108.3465L (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011PNAS..108.3465L). doi:10.1073/pnas.1100480108 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.1100480108). PMC 3048112 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3048112). PMID 21321211 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21321211). See Table 1.
205. "What are the consequences of the overexploitation of natural resources?" (https://www.iberdrola.com/environment/overexploitation-of-natural-resources). *Iberdrola*. İstifadə tarixi: 28 İyun 2019.
206. "13. Exploitation of Natural Resources" (https://www.eea.europa.eu/publications/92-826-5409-5/page013new.html). *Avropa Ətraf-mühit Agentliyi*. Avropa İttifaqı. 20 Aprel 2016. İstifadə tarixi: 28 İyun 2019.
207. Huebsch, Russell (29 Sentyabr 2017). "How Are Fossil Fuels Extracted From the Ground?" (https://sciencing.com/how-are-fossil-fuels-extracted-from-the-ground-12227026.html). *Sciencing*. Leaf Group Media. İstifadə tarixi: 28 İyun 2019.
208. "Electricity generation – what are the options?" (http://www.world-nuclear.org/nuclear-basics/electricity-generation-what-are-the-options.aspx). *World Nuclear Association*. İstifadə tarixi: 28 İyun 2019.
209. Ramdohr, Paul (1969). "Writer's Preface to the English Edition" (http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080116358). *The Ore Minerals and their Intergrowths*. *Akademie-Verlag GmbH*. Elsevier Ltd. xv–xvi. doi:10.1016/B978-0-08-011635-8.50004-8 (https://doi.org/10.1016%2FB978-0-08-011635-8.50004-8). ISBN 978-0-08-011635-8. İstifadə tarixi: 29 Aprel 2016.
210. Rona, Peter A. (2003). "Resources of the Sea Floor". *Science*. 299 (5607): 673–74. doi:10.1126/science.1080679 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.1080679). PMID 12560541 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12560541).
211. Turner, B. L., II (1990). *The Earth As Transformed by Human Action: Global And Regional Changes in the Biosphere Over the Past 300 Years* (https://books.google.com/books?id=7GI0AAAAIAAJ&pg=PA164). CUP Archive. səh. 164. ISBN 978-0-521-36357-0.
212. Walsh, Patrick J. (16 May 1997). Sharon L. Smith; Lora E. Fleming (eds.). *Oceans and human health: risks and remedies from the seas* (https://books.google.com/books?id=c6J5hlcjFaAC&pg=PA212). Academic Press, 2008. səh. 212. ISBN 978-0-12-372584-4.
213. Staff (2 Fevral 2007). "Evidence is now 'unequivocal' that humans are causing global warming – UN report" (https://web.archive.org/web/20081221031717/http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=21429&Cr=climate&Cr1=change). United Nations. 21 Dekabr 2008 tarixində orijinalından (https://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=21429&Cr=climate&Cr1=change) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 7 Mart 2007.
214. *World (http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/atlas/index.html?Parent=world&Mode=d&SubMode=w) at the Xpeditions Atlas (http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/)*, National Geographic Society, Washington D.C., 2006.
215. "Various '7 billionth' babies celebrated worldwide" (https://web.archive.org/web/20111031182613/http://news.yahoo.com/various-7-billionth-babies-celebrated-worldwide-064439018.html). 31 Oktyabr 2011 tarixində orijinalından (https://news.yahoo.com/various-7-billionth-babies-celebrated-worldwide-064439018.html) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 31 Oktyabr 2011.
216. Staff. "World Population Prospects: The 2006 Revision" (https://web.archive.org/web/20090905200753/http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2006/wpp2006.htm). United Nations. 5 Sentyabr 2009 tarixində orijinalından (https://www.un.org/esa/population/publications/wpp2006/wpp2006.htm) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 7 Mart 2007.
217. "World Population 1950-2020" (https://www.macrotrends.net/countries/WLD/world/population).
218. Abel Mendez (6 İyul 2011). "Distribution of landmasses of the Paleo-Earth" (http://phl.upr.edu/library/notes/distributionoflandmassesofthepaleo-earth). University of Puerto Rico at Arecibo. İstifadə tarixi: 5 Yanvar 2019.
219. "MAP OF THE DAY: Pretty Much Everyone Lives In The Northern Hemisphere" (https://www.businessinsider.com/90-of-people-live-in-the-northern-hemisphere-2012-5). businessinsider.com. 4 May 2012. İstifadə tarixi: 5 Yanvar 2019.
220. Peel, M. C.; Finlayson, B. L.; McMahon, T. A. (2007). "Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification" (https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00298818/file/hessd-4-439-2007.pdf) (PDF). *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*. 4 (2): 439–73. doi:10.5194/hessd-4-439-2007 (https://doi.org/10.5194%2Fhessd-4-439-2007).
221. Staff. "Themes & Issues" (https://web.archive.org/web/20070407011249/http://www.biodiv.org/programmes/default.shtml). Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 7 Aprel 2007 tarixində orijinalından (http://www.biodiv.org/programmes/default.shtml) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 29 Mart 2007.
222. Staff (15 Avqust 2006). "Canadian Forces Station (CFS) Alert" (http://www.tscm.com/alert.html). Information Management Group. İstifadə tarixi: 31 Mart 2007.
223. Kennedy, Paul (1989). *The Rise and Fall of the Great Powers* (1st). Vintage. ISBN 978-0-679-72019-5.
224. "U.N. Charter Index" (https://web.archive.org/web/20090220011242/http://www.un.org/aboutun/charter/). United Nations. 20 Fevral 2009 tarixində orijinalından (https://www.un.org/aboutun/charter/) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 23 Dekabr 2008.
225. Staff. "International Law" (https://web.archive.org/web/20081231055149/http://www.un.org/law/). United Nations. 31 Dekabr 2008 tarixində orijinalından (https://www.un.org/law/) arxivləşdirilib. İstifadə tarixi: 27 Mart 2007.
226. Kuhn, Betsy (2006). *The race for space: the United States and the Soviet Union compete for the new frontier*. Twenty-First Century Books. səh. 34. ISBN 978-0-8225-5984-9.
227. Ellis, Lee (2004). *Who's who of NASA Astronauts* (https://archive.org/details/whoswhoofnasaast0000elli). Americana Group Publishing. ISBN 978-0-9667961-4-8.
228. Shayler, David; Vis, Bert (2005). *Russia's Cosmonauts: Inside the Yuri Gagarin Training Center*. Birkhäuser. ISBN 978-0-387-21894-6.
229. Wade, Mark (30 İyun 2008). "Astronaut Statistics" (http://www.astronautix.com/articles/aststics.htm). Encyclopedia Astronautica. İstifadə tarixi: 23 Dekabr 2008.
230. "Reference Guide to the International Space Station" (http://www.nasa.gov/mission_pages/station/news/ISS_Reference_Guide.html). NASA. 16 Yanvar 2007. İstifadə tarixi: 23 Dekabr 2008.
231. "Apollo 13 The Seventh Mission: The Third Lunar Landing Attempt 11 Aprel–17 Aprel 1970" (https://history.nasa.gov/SP-4029/Apollo_13a_Summary.htm). NASA. İstifadə tarixi: 7 Noyabr 2015.
232. NASA (19.07.2011). "STS-135 Shuttle Mission Imagery" (https://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/shuttle/sts-135/html/s135e011814.html).
233. Liungman, Carl G. (2004). "Group 29: Multi-axes symmetric, both soft and straight-lined, closed signs with crossing lines". *Symbols – Encyclopedia of Western Signs and Ideograms*. New York: Ionfox AB. 281–82. ISBN 978-91-972705-0-2.
234. Widmer, Ted (24 Dekabr 2018). "What Did Plato Think the Earth Looked Like? - For millenniums, humans have tried to imagine the world in space. Fifty years ago, we finally saw it" (https://www.nytimes.com/2018/12/24/opinion/plato-earth-christmas-eve-apollo-8.html). *The New York Times*. İstifadə tarixi: 25 Dekabr 2018.
235. Stookey, Lorena Laura (2004). *Thematic Guide to World Mythology* (https://archive.org/details/thematicguidetow00lore/page/114). Westport, Conn.: Greenwood Press. 114–15 (https://archive.org/details/thematicguidetow00lore/page/114). ISBN 978-0-313-31505-3.

236. Burkert, Walter (1 İyun 1972). *Lore and Science in Ancient Pythagoreanism* (https://books.google.com/?id=0qqp4Vk1zG0C&printsec=frontcover&dq=Pythagoreanism#v=onepage&q=Pythagoreanism). Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press. 306–308. ISBN 978-0-674-53918-1.

237. Kahn, Charles H. (2001). *Pythagoras and the Pythagoreans: A Brief History* (https://books.google.com/?id=GKUtAwAAQBAJ&pg=PA72&dq=Pythagoreanism#v=snippet&q=Empedocles%20spherical). Indianapolis, Indiana and Cambridge, England: Hackett Publishing Company. səh. 53. ISBN 978-0-87220-575-8.

238. Russell, Jeffrey B. "The Myth of the Flat Earth" (http://www.asa3.org/ASA/topics/history/1997Russell.html). American Scientific Affiliation. İstifadə tarixi: 14 Mart 2007.; but see also Kosma İndikoplevst.

239. Dicks, D. R. (1970). *Early Greek Astronomy to Aristotle* (https://archive.org/details/earlygreekastron0000dick/page/68). Ithaca, New York: Cornell University Press. səh. 68 (https://archive.org/details/earlygreekastron0000dick/page/68). ISBN 978-0-8014-0561-7.

240. Arnett, Bill (16 İyul 2006). "Earth" (http://nineplanets.org/earth.html). *The Nine Planets, A Multimedia Tour of the Solar System: one star, eight planets, and more*. İstifadə tarixi: 9 Mart 2010.

241. Monroe, James; Wicander, Reed; Hazlett, Richard (2007). *Physical Geology: Exploring the Earth*. Thomson Brooks/Cole. 263–65. ISBN 978-0-495-01148-4.

242. Henshaw, John M. (2014). *An Equation for Every Occasion: Fifty-Two Formulas and Why They Matter*. Johns Hopkins University Press. 117–18. ISBN 978-1-4214-1491-1.

243. Burchfield, Joe D. (1990). *Lord Kelvin and the Age of the Earth*. University of Chicago Press. 13–18. ISBN 978-0-226-08043-7.

244. Overbye, Dennis (21 Dekabr 2018). "Apollo 8's Earthrise: The Shot Seen Round the World – Half a century ago today, a photograph from the moon helped humans rediscover Earth" (https://www.nytimes.com/2018/12/21/science/earthrise-moon-apollo-nasa.html). *The New York Times*. İstifadə tarixi: 24 Dekabr 2018.

245. Boulton, Matthew Myer; Heithaus, Joseph (24 Dekabr 2018). "We Are All Riders on the Same Planet – Seen from space 50 years ago, Earth appeared as a gift to preserve and cherish. What happened?" (https://www.nytimes.com/2018/12/24/opinion/earth-space-christmas-eve-apollo-8.html). *The New York Times*. İstifadə tarixi: 25 Dekabr 2018.

246. Cahalan, Rose (5 İyun 2012). "Neil deGrasse Tyson: Why Space Matters" (http://alcalde.texasexes.org/2012/06/neil-degrasse-tyson-on-why-space-matters-watch/). *The Alcalde*. İstifadə tarixi: 21 Yanvar 2016.

Xarici keçidlər

- NASA — Yerin profili (https://web.archive.org/web/20130511235712/http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Earth) — Günəş sisteminin tədqiqi (https://solarsystem.nasa.gov)
- NASA — İqlim dəyişikliyi Yerin formasının dəyişməsinə səbəb olur (https://www.nasa.gov/centers/goddard/earthandsun/earthshape.html)
- NASA — Yerin online rəsədxanası (https://earthobservatory.nasa.gov)
- Google Earth 3D (https://www.google.com/maps/@36.6233227,-44.9959756,5662076m/data=!3m1!1e3)
- Günəş, Yer və Ayın 3D görüntüsü (https://thehappykoala.github.io/Harmony-of-the-Spheres/#/category/Solar%20System/scenario/The%20Earth%20and%20Moon%20System)
- GPlates Portal (http://portal.gplates.org) (Sidney Universiteti)

Yer

Qitələr	Afrika · Antarktida · Asiya · Avstraliya · Avropa · Şimali Amerika · Cənubi Amerika
Okeanlar	Şimal Buzlu okean · Atlantik okean · Hind okeanı · Sakit okean · Cənub okeanı
Geologiya	Yerin yaşı · Yerin tarixi · Yer haqqında elmlər · Coğrafiya · Tektonik plitələr · Yerin quruluşu · Tektonik plitələr · Zəlzələ
Atmosfer	İqlim · Hava · İqlimin təsnifatı · Ozon qatı
Ətraf mühit	Biom · Biosfer · Ekologiya · Ekosistem · Təbii zonalar · Təbiət
Planetologiya	Yerin orbiti · Ay · Günəş sistemi
Tarix və cəmiyyət	Dünya tarixi · Dünya iqtisadiyyatı · Kartoqrafiya · Dünya ölkələrinin siyahısı · Yer günü · Saat qurşağı

Günəş sistemi

Günəş · Merkuri · Venera · Yer · Mars · *Serera* · Yupiter · Saturn · Uran · Neptun · *Pluton* · *Haumea* · *Makemake* · *Erida*

Planetlər · **Asteroidlər** · **Peyklər**: *Yer* · *Mars* · *Yupiter* · *Saturn* · *Uran* · *Neptun* · *Pluton* · *Haumea* · *Erida*

Kiçik cisimlər Asteroidlər (Asteroid qurşağı) · Koyper qurşağı · Seyrək disk · Kometlər (Hillz buludu) · (Oort buludu) · Meteoritlər



Yer planetinin kainatdakı mövqeyi

Yer → Günəş sistemi → Yerli ulduzlararası bulud → Yerli qabarcıq → Qauld Qurşağı → Orion qolu → Süd Yolu → Süd Yolu altqrupu → Yerli qrup → Qız supertopası → Balıqlar-Balina Supertopa Kompleksi → Müşahidə edilə bilən kainat → Kainat

Təbiətin elementləri

Kainat	Fəza · Zaman · Enerji · Maddə (zərrəciklər · kimyəvi elementlər)
Yer	Yer haqqında elmlər · Tarixi (geoloji) · Strukturu · Geologiya · Tektonik plitələr · Okeanlar · Qaia hipotezi · Yerin gələcəyi
Hava (meteorologiya)	Meteorologiya · Yerin atmosferi · İqlim · Buludlar · Yağış · Qar · Günəş işığı · Qabarma və çəkilmələr · Külək (tornado · Tropik siklon)
Ətraf mühit	Ekologiya · Ekosistem · Sahə · Şüalanma · Vəhşi təbiət · Meşə yanğınları
Həyat	Abiogenez · Təkamül tarixi · Biosfer · İyerarxiya · Biologiya (astrobiologiya) Bioloji müxtəliflik · Orqanizm · Eukariotlar (flora (bitkilər) · fauna (heyvanlar) · göbələklər · ibtidailər) · Prokariotlar (arxeyalar · bakteriyalar) · *Viruslar*

Kateqoriya

Mənbə — "https://az.wikipedia.org/w/index.php?title=Yer&oldid=5202653"

Bu səhifə sonuncu dəfə 3 iyul 2020 tarixində, saat 09:14-də redaktə edilib.